

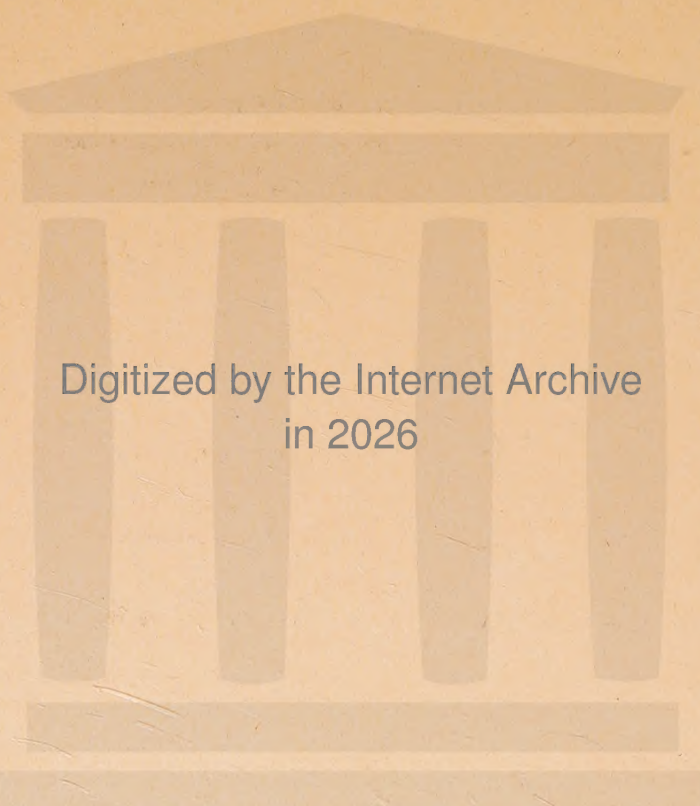
Aus dem Seminar für Medizinische Statistik der Freien
Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. med. Dr. phil. Karl Freudenberg

Statistische Untersuchungen
über die Unterschiede zwischen den Reifemerkmale
neugeborener Zwillinge je eines Paares

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1964

vorgelegt von
Dieter Paulsen
aus Magdeburg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550805_0084

Aus dem Seminar für Medizinische Statistik der Freien
Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. med. Dr. phil. Karl Freudenberg

Statistische Untersuchungen
über die Unterschiede zwischen den Reifemerkmale
neugeborener Zwillinge je eines Paares

Inaugural - Dissertation
zur

2 Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt
von

Dieter Paulsen
aus Magdeburg

Dekan: Professor Dr. med. Hugo Gasteiger

Referent: Professor Dr. med. Dr. phil. Karl Freudenberg

Korreferent: Privatdozent Dr. med. Erich Saling



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 5. Mai 1964

I n h a l t s a n g a b e

	Seite
1. Einleitung	1
2. Überblick über die Diskordanzmöglichkeiten	2
3. Statistische Untersuchungen	21
a) Gruppierung der Zwillingspaare	21
b) Durchschnitt und Streuung der Reifemerkmale	25
c) Die Differenzen der Reifemerkmale zwischen den Zwillingen des jeweils gleichen Paares	37
d) Die Korrelation zwischen den Reifemerkmalen der Zwillinge eines Paares	50
e) Die Korrelation und Regression der Differenzen zwischen den Reifemerkmalen der Zwillinge eines Paares	55
f) Zusammenfassung	61
4. Verzeichnis und Erläuterung der Tabellen	65
5. Tabellen 1 - 16	
6. Literaturverzeichnis	

Einleitung und Aufgabenstellung

Bei der Betrachtung von neugeborenen Zwillingen fällt in vielen Fällen ein unterschiedliches Verhalten ihrer Entwicklungsgrade auf. Dies erscheint auf den ersten Blick um so erstaunlicher, als bei ihnen gewisse Faktoren, die bei dem Vergleich von Einlingen eine ausschlaggebende Rolle spielen, nicht berücksichtigt zu werden brauchen. So können wir bei der Betrachtung der beiden Zwillinge eines Paares die Tragzeit als differenzierendes Moment ausschalten und die durch die gemeinsamen Umweltbedingungen mütterlicherseits hervorgerufenen verschiedenartigen Einflüsse außer acht lassen, soweit sie beide gleichermaßen treffen. Die so verbleibenden Diskordanzmöglichkeiten sollen hier bezüglich ihres Einflusses auf die Zwillingsentwicklung untersucht werden, wobei mir dieser Versuch nur mit Hilfe des Schrifttums möglich sein wird.

Da das eigene Untersuchungsmaterial, das sich in erster Linie auf 637 Krankenjournale der Frauenklinik der Freien Universität Berlin erstreckt, keine ausreichende Auskunft über die in Frage kommenden Probleme gibt, sollen sich die eigenen Auswertungen in vornehmlichster Weise auf eine statistische Betrachtung des unterschiedlichen Verhaltens der rechnerisch erfaßten Reifemerkmale neugeborener Zwillinge und die daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen erstrecken.

Eine kausale Ermittlung kann allein deswegen nicht unternommen werden, weil dazu eine alle Möglichkeiten ausschöpfende Untersuchung der einzelnen Fälle notwendig wäre.

Überblick über die Diskordanzmöglichkeiten

In den verschiedensten Veröffentlichungen zum Thema neugeborener Zwillinge finden sich Hinweise auf die teils erheblichen Unterschiede in den Reifemerkmale eines Pärchens. Zum großen Teil sind die Autoren der Auffassung, daß die Ursachen, die zu einem unterschiedlichen Verhalten führen, in erster Linie bei dem unreifen Zwilling zu suchen sind (Stehle, 56; Lüdi, 36; Hollander u. Drescher, 24; Wolf, 68). Sie führen dafür an, daß die Abweichungen vom Mittelwert und die Extremwerte des kleineren Zwillings größeren Schwankungen unterliegen und daß die bisher faßbaren Ursachen für die unterschiedliche Entwicklung der Zwillingspärchen vorrangig zu Ernährungsstörungen nur, oder zum schwerwiegenden Teil, des kleineren Zwillings führen.

Auch konnte Clemetson (8) mit Hilfe von Blutgasanalysen zeigen, daß bei deutlich unterschiedlichem Verhalten eines Pärchens der unreifere Zwilling eine geringere O_2 -Sättigung des Nabelschnurblutes besitzt.

Ein Hinweis auf erfaßbare Ursachen, die zu einem beschleunigten Wachsen des reiferen Zwillings führen könnten, oder die Vermutung, daß dieser sich auf Kosten des unreiferen beschleunigt entwickelt, finden sich in dem mir vorliegenden Schrifttum nicht.

Der Übersicht halber und weil es dem Wesen der Differenzierungsmomente entgegenkommt, sollen hier die Diskordanzmöglichkeiten in 3 Hauptgruppen gegliedert werden, nach denen sich auch die eigenen Untersuchungen richten.

Da es bei ein- und zweieiigen Zwillingen zum Teil grundsätzlich verschiedene Diskordanzmöglichkeiten gibt, soll

die erste Gruppe die Ursachen beinhalten, die nur oder zum überwiegenden Teil die Monochoriaten betreffen, und die zweite Gruppe die, die nur oder zum überwiegenden Teil die Dichoriaten betreffen. Wegen der Unmöglichkeit, bei neugeborenen Zwillingen einwandfrei die Eizkeitsdiagnose zu stellen (v. Verschuer, 64), müssen wir uns bei dieser Aufteilung auf die Eihautsdiagnose beschränken, wobei bemerkt sein soll, daß es zu wesentlichen Überschneidungen nur bei gleichgeschlechtlichen Dichoriaten kommen kann. Einen Anhalt für den Anteil der dichorialen Eineiigen kann man mit Hilfe der Weinbergschen Wahrscheinlichkeitsregel bekommen. Nach Wenner (66), v. Verschuer (65) und Greil (19) soll es auch durch Schwinden eines Chorions zu monochorialen Zweieiigen kommen können, was aber wegen der Seltenheit zu keiner statistischen Konsequenz führt.

In der dritten Gruppe werden die Diskordanzmöglichkeiten angeführt, die alle Zwillinge ungefähr zu gleichem Maße beeinflussen können.

1. Gruppe

Seit den entscheidenden Arbeiten von Fr. Schatz (47) und später von Hinselmann (23) und Wenner (66; 67) über Gefäßverbindungen bei eineiigen Zwillingen wird diesen eine entscheidende Rolle für das Zustandekommen von Differenzen in der Entwicklung von Zwillingen beigemessen. Es werden kapilläre, arterielle und venöse Anastomosen unterschieden, die, solange die gegenseitig transfundierten gleichartigen Blutmengen sich die Waage halten, nicht zum Unterliegen eines Zwillings führen. Kommt es dagegen zum Überwiegen der Verbindungsgefäße oder des Gefäßinnendruckes des einen Zwillings, so können erhebliche Differenzen auftreten, deren Extreme zur Bildung eines Acardius oder zum Absterben der einen Frucht mit nachfolgender Bildung eines Fetus papyraceus führen können (Ottow, 42). Hierbei muß es

sich aber um Verbindungen größerer Gefäße handeln. Nach Wenner (66) kommt es bei venösen Anastomosen durch Leerpumpen zu einer Gefahr des Schwächeren, während arterielle Anastomosen ausgleichend wirken sollen.

Schatz (47) dagegen gibt den arterio-venösen Anastomosen den Vorrang bei dem Zustandekommen erheblicher Differenzen. Brandess (5) sucht den entscheidenden Faktor im Rückstau von verbrauchtem Blut durch Überwiegen des Gefäßinnendruckes eines Zwillings. Welcher Theorie der Vorrang gegeben werden kann, soll hier nicht erörtert werden. Entscheidend ist, daß es sich um Verbindungen größerer Gefäße handelt, welche wir nur bei Eineiigen finden, wobei die eineiigen Dichoriaten nach Schatz (47) und Szendi (61) keine derartigen Verbindungen aufweisen.

Eine andere Frage ergibt sich aus dem Vorhandensein kapillärer Anastomosen, deren Bedeutung nicht in der Menge des transfundierten Blutes liegt, sondern im Austausch von Stoffwechselprodukten und Hormonen, die so zur gegenseitigen Beeinflussung mit dem Unterliegen des einen Zwillings führen können. Von einigen Autoren wird ihr Vorhandensein auch bei Dichoriaten bejaht (Tüscher, 62; Scipiades, 46; Stieve, 58), wenn sie auch zugeben, daß es sich hierbei um Seltenheiten handelt, während Wenner (67), Benirschke (3) und Nold (40; 41) dies ablehnen.

Wenn wir auch die Eineiigen als erbgleich bezeichnen, so können wir doch gelegentlich auch geringe qualitative Unterschiede feststellen. So wurde von Gruenwald und Meyberger (20) ein Fall veröffentlicht, wo bei einem eineiigen Zwillingpaar Mißbildungen wie: Nabelschnuraplasie, Sirenenbildung, Cystennieren und Lungen- und Nierenhyoplasie auftraten. Diese Erscheinungen waren aber bei dem einen eineiigen Zwilling in weit größerem Maße ausgebildet. Die Verfasser ziehen erbliche Faktoren in Betracht, durch die auch bei Eineiigen eine diskor-

dante Entwicklung ermöglicht wird. So erwägen auch Greil (19) und Brandess (5) zur Erklärung von Differenzen bei eineiigen Zwillingen zytoplasmatische Ungleichheiten als endogene Diskordanzmöglichkeiten heranzuziehen. Sicher ist diesem Punkt keine wesentliche Bedeutung beizumessen, er könnte aber bei geringen Differenzen bei Fehlen anderer Erklärungen als mögliche Ursache herangezogen werden. Vielleicht finden wir auch hierin die Erklärung, warum es bei bestehenden Anastomosen zwischen den beiden Zwillingskreisläufen schon frühzeitig zum Überwiegen des einen Zwillingskreislaufes kommt.

Aus dem Bildungsvorgang eineiiger Zwillinge leitet Greil (19) eine weitere Diskordanzmöglichkeit ab. Bei der Spaltung des ursprünglich einheitlichen Keimes muß es keineswegs zu zwei gleichwertigen Keimanlagen kommen. So kann bei einer Teilung im Morula- oder Blastulastadium die Zahl der Zellen, die zu jedem der beiden Zwillingskeime gehört, beträchtliche Unterschiede aufweisen und zu einem, noch im späteren Stadium nachweisbaren, Unterschied führen.

Die beiden zuletzt genannten Möglichkeiten gelten selbstverständlich auch für die eineiigen Dichoriaten, während die Ausbildung eines nennenswerten dritten Kreislaufes nur bei Monochoriaten zu erwarten ist.

2. Gruppe

Bei der Betrachtung der Entstehungsursachen zweieiiger Zwillinge im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Reifemerkmale drängt sich sofort die Frage auf, welchen Einfluß die verschiedenen Erbmassen haben. Nach den Vererbungsgesetzen gibt es hierbei alle Möglichkeiten vom maximalen Grade der Erbgleichheit, die man nach Greil (19) den Eineiigen gleichsetzen kann, bis zum genotypisch völlig verschiedenartigen Verhalten. Sicher wird man den

Einfluß der Erbmasse nicht konkretisieren können, aber es ergeben sich theoretisch verschiedene Ansatzpunkte, bei denen ihr Einfluß entscheidend ist.

So dürfte nach Greil (19) und Brandess (5) die erblich bedingte Konstitution, unter der hier der physische Habitus verstanden sein will, schon intrauterin in Erscheinung treten und bei verschiedenartigem Auftreten zu Differenzen führen (Seitz,L.; 50).

Auch bei Eltern verschiedener Rassen können sich die ihr innewohnenden Eigentümlichkeiten schon praenatal bemerkbar machen.

Es liegt ebenfalls auf der Hand, daß die intrauterine Wachstumstendenz nicht nur von den angebotenen Nährstoffen abhängt, sondern daß sie auch genetisch bedingten Einflüssen und Steuerungen unterliegt.

Da ein großer Teil von Mißbildungen ihren Ursprung in der primären Keimanlage hat (Philipp, 43), kann es bei genotypisch verschiedenartigen Zwillingen zu faßbaren Unterschieden kommen. Es soll hier nicht von groben Erbfehlern die Rede sein, die man sofort erkennt; sie können aus einer statistischen Aufstellung herausgehalten werden. Es gibt jedoch Fehlbildungen, die dem Geburtshelfer durchaus entgehen können und deshalb nicht erfaßt werden. So können Anomalien des Gefäßapparates wie: Stenose der Vena umbilicalis oder Anomalien des Duktus Botalli zu einer Minderentwicklung des betroffenen Zwillinges führen (Rumpe, 44). Ebenfalls auf ein unterschiedliches Verhalten des Erbgutes ist das einseitige Auftreten einer Erythroblastose zurückzuführen. Wir wollen hierbei nicht die sofort sichtbaren Extremererscheinungen Hydrops fetus universalis oder Icterus gravis hervorheben. Schon das einseitige Auftreten einer Anaemie, die auf einer Rh-Inkompatibilität beruht, kann zu einer Minder-

entwicklung des befallenen Zwillings führen, ohne daß von vornherein der Zusammenhang zutage tritt (Kayser, 32).

Eine besondere Gruppe bilden dabei noch die verschiedengeschlechtlichen Zweieiigen, bei denen das Geschlecht oder die mit ihm verknüpfte Wachstumstendenz zu einem diskordanten Verhalten führen. So fand Brandess (5) in dem ihm vorliegenden Material, daß in zwei Dritteln der Fälle die Knaben reifer waren. Möglicherweise spielt noch der von Benirschke (3) hervorgehobene Einfluß gegengeschlechtlicher Hormone eine Rolle, die auf dem Wege kapillärer Anastomosen oder auf dem Diffusionsweg innerhalb der Placenta in den Kreislauf des anderen Zwillings geraten. Erwähnenswert ist bei diesem Thema die hormonale Beeinflussung bei verschiedengeschlechtlichen Rinderzwillingen mit resultierender genitaler Hemmung beim weiblichen Kalb (Ottow, 42).

Eine, allerdings sehr umstrittene, Diskordanzmöglichkeit besteht weiterhin in der verschiedenzeitlichen Befruchtung von zwei Eiern aus getrennten Follikeln, die nicht zur gleichen Zeit zur Reifung kommen, oder durch Befruchtung aus zeitlich getrennten Spermienzuführen, der Superfekundation und Superfetation. Diese Möglichkeit sprengt zwar die eingangs gestellte Forderung nach gleich langer Tragezeit für die beiden Zwillinge, kann aber nicht umgangen werden, da ein Für und Wider nicht beweisbar ist.

Die Superfekundation, die nach Ottow (42) bei einer zeitlichen Differenz von der Ovulation und Befruchtung bis zur Implantation in die Uterusschleimhaut des ersten Zwillingses besteht, dürfte als sichere Tatsache angesehen werden (J. v. Khreninger-Guggenberger, 34). Hierfür spricht der von Geyer (18) mit Hilfe von Blut-

gruppenbestimmungen erbrachte Beweis, daß in dem von ihm berichteten Fall die beiden Zwillinge von verschiedenen Vätern abstammten. Außerdem läßt sich die gleichzeitige Schwangerschaft in den beiden Teilen eines Uterus bicornis oder duplex als Beweis heranziehen (Ioffe, S., 30), wenn hierfür auch eine andere Erklärung möglich ist. Anzunehmen wäre hierbei ein gleichzeitiges Heranreifen von Follikeln in beiden Ovarien mit verschieden-zeitlichen Ovulationsterminen. Der Unterschied in den Reifemerkmale, der auf eine Superfekundation zurückzuführen ist, dürfte in seinem Ausmaß begrenzt sein, denn der Zeitraum von der Ovulation bis zur Implantation des Eies in die Uterusschleimhaut beträgt nach v. Mikulicz-Radecki (39) im Durchschnitt zehn Tage. Um diese Zeitspanne wäre also im Höchsthalle der eine Zwilling älter und damit reifer.

Einen größeren Einfluß auf die Diskordanz dürfte die umstrittene Superfetation haben, von der wir dann sprechen, wenn zu einer bestehenden Schwangerschaft, also nach Implantation eines befruchteten Eies in der Uterusschleimhaut, eine erneute hinzukommt. Die Diskussion über dieses Thema ist noch nicht abgeschlossen (Meyer, R., 37; Schmidt, H. R., 48; Hermstein, 22; Sussi, 60; Salfelder, 45; Kehrner, 33; Stieve, 57; Soifer, 51), so daß in diesem Rahmen keine eindeutige Stellung bezogen werden kann, sondern die Möglichkeit einer Superfetation nur angeführt werden soll. Das Kernproblem dieser Frage ist, ob es während einer bestehenden Schwangerschaft zu einer Ovulation kommen kann. Dies wird von Stieve (57) in der letzten Zeit im Gegensatz zu Meyer, R. (37) bejaht. Selbst bei angenommener Ovulation während einer Schwangerschaft besteht immer noch die Frage, ob die Spermien in die Tuben gelangen können oder das befruchtete Ei in den Uterus, da nach Schmidt, H.R. (48) und Hermstein (22) die Tubenmündungen während der Schwangerschaft verlegt sind. Dieser Weg und auch der durch die Uterushöhle soll jedoch bis

zur zwölften Schwangerschaftswoche noch durchgängig sein, weil es erst dann zur Verlegung der Tubenöffnungen durch die Decidua kommt und erst zu diesem Zeitpunkt die Decidua capsularis mit der Decidua parietalis verklebt. Bei Annahme dieser Möglichkeit könnte es also zu einem Reifeunterschied bis zu drei Monaten kommen. Salfelder (45) und Kehrer (33), die eine Superfetation grundsätzlich bejahen, verlangen für die Anerkennung weitgehende Beweise wie: verschiedene Väter, Rassenunterschiede u.a., die aber in vielen Fällen nicht erbracht werden können. Bei dieser statistischen Betrachtung, die Ursachen der Differenzen nicht in Einzelheiten berücksichtigen kann, sind diese Beweise nicht erforderlich, es genügt die Annahme, daß in einigen Fällen eine Superfetation als Ursache in Betracht kommen kann.

Nur am Rande erwähnt sei eine von Greil (19) rein hypothetisch erwogene Diskordanzmöglichkeit. Durch unterschiedliche Bedingungen bei der Befruchtung (Wasserstoffionenkonzentration) sowie durch verschiedene Wartezeiten der Gameten und der mit der Zeit der Wärmeeinwirkung abnehmenden Energie soll es schon in diesem Zeitpunkt der Zwillingsentwicklung zu verschiedenartigen Voraussetzungen für das spätere Wachstum kommen.

3. Gruppe

Bei den Faktoren, die bei Mono- und Dichoriaten zur Diskordanz der Merkmale führen, stehen einseitige Beeinträchtigungen, Anomalien oder Erkrankungen derjenigen Organe im Vordergrund, die für die nutritive und respiratorische Versorgung der Zwillinge von besonderer Bedeutung sind wie: Placenta, Nabelschnur und Decidua.

Ohne weiteres einleuchtend ist es, daß bei ungleichmäßiger Verteilung der Placentaanteile auf die beiden Zwillinge durch die ungleichen Ernährungsbedingungen deutliche Unterschiede auftreten können. Klar tritt diese Tatsache

besonders bei doppelter Placenta der Dichoriaten zutage, während es schwieriger ist, einen Vergleich bei sekundär verwachsener Placenta der Dichoriaten oder bei der einheitlichen Placenta der Monochoriaten zu erhalten. Während allerdings Brandess (5) keinen Zusammenhang zwischen den Differenzen der Reifemerkmale und den Differenzen der Placentaanteile fand, werden von Knaus (35), Hinselmann (23) und Hyrtl (29) die verschieden großen Anteile der Decidua basalis als bedeutsam für die unterschiedliche Entwicklung hervorgehoben. Ob die Ursache für die Placentaendifferenz in einer ungleichmäßigen Trennung der Keimanlage bei Eineiigen oder in einem gegenseitigen Beeinträchtigen bei der Ausdehnung mit Überwiegen der einen Zwillingsplacenta liegt, ist für die vorliegende Betrachtung unwesentlich. Daß es bei Monochoriaten zu einem Ausgleich durch Anastomosen kommen kann, ist ebenso wahrscheinlich wie die negative Beeinträchtigung der Zwillinge mit dem größeren Placentaabschnitt durch andere Faktoren. So braucht keineswegs immer zu einem größeren Placentaanteil der reifere Zwilling zu gehören. Zu dieser Gruppe scheinen auch diejenigen eineiigen Zwillinge zu zählen, bei denen der besser Entwickelte ein Polyamniotiker und der Unreifere ein Oligoamniotiker ist. Nach Seitz (50) wurde beim ersteren regelmäßig ein größerer Placentaabschnitt gefunden, der ja auch für die Fruchtwasserentwicklung von ausschlaggebender Bedeutung ist. So ist beides nur ein gemeinsames Symptom einer Ursache.

Von Gedda, Pogy (17) und Corston (9) wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die Verhältnisse bei doppelter Placenta einerseits und einheitlicher Placenta andererseits nicht unbedingt vergleichbar sind. Sie fanden, daß bei gemeinsamer Placenta die Zwillinge größere Differenzen aufwiesen als bei doppelter Placenta. Hier-

für machen die Autoren weit häufiger vorkommende Störungen im gegenseitigen Kreislaufgleichgewicht zwischen den Zwillingen verantwortlich. Es soll hierbei gleichgültig sein, ob es sich um primär einheitliche oder sekundär miteinander verwachsene Placenten handelt. Eine andere Begründung für diese Erscheinung kann aber auch darin liegen, daß die getrennten Placenten sich ungehemmt vergrößern können, während es bei gemeinsamer Placenta zu gegenseitiger Einschränkung in der räumlichen Ausbreitungstendenz kommt, woraus dann häufiger verschieden große Placentaanteile der Zwillinge resultieren, da der eine Zwilling durch seine Lage eine günstigere Ausgangsposition hat.

Von Brandess (5) und Seitz (50) wird weiterhin hervorgehoben, daß nicht nur die unterschiedlichen Anteile der Decidua basalis ausschlaggebend sind, sondern auch ihre Qualität. So kann es bei einer abnormen Implantation eines Eies z.B. in einer Tubenecke, im Isthmus oder auch an einer lateralen Kante des Fundus durch schlechte Ausbildung des intraplacentären Gefäßsystems zu Ernährungsschwierigkeiten des einen Zwillinges kommen (Clemetson, 8). Auf ähnlicher Ursache basieren wahrscheinlich auch Differenzen von Zwillingen, die in den getrennten Hörnern eines Uterus bicornis oder duplex zur Ausbildung kommen, wobei das eine Horn schlechtere Entwicklungsbedingungen bietet (Ioffe, 30).

Die von R. Meyer (37) als Placenta extrachorialis bezeichnete Anomalie, deren Ursache in einer zu oberflächlichen und schmalbasigen Eieinpflanzung liegt, führt durch Einschränkung des intervillösen Raumes zu ähnlichen Rückwirkungen auf den betroffenen Zwilling. Hierbei kommt es zu einem Mißverhältnis zwischen fetaler und mütterlicher Placentafläche. Als Zeichen der ungenügenden Ernährung greifen die Chorionzotten über die Einpflan-

zungsstelle hinaus, was aber nur einen unzureichenden Kompensationsversuch darstellt, da sie fast regelmäßig der Nekrose anheimfallen. Den gleichen Anomalien der Placentavaskularisation liegen auch krankhafte Veränderungen des Endometriums zugrunde, wie wir sie z.B. über Myomen nach entzündlichen und eitrigen Prozessen des Endometriums oder nach zu starken Ausschabungen finden. So beschreibt Fischer (13) einen Fall von Pärchenzwillingen, bei denen der Knabe das doppelte Gewicht des Mädchens hatte. Den Grund dafür sah er in der Minderwertigkeit der Mädchenplacenta, hervorgerufen durch das bei einer Abrasio beschädigte Endometrium.

Ebenfalls durch Einschränkung der nutritiven und respiratorischen Placentaflächen können Erkrankungen dieser auf die Entwicklung der Reifemerkmale Einfluß nehmen (Brandess, 5). Diese können in Zirkulationsstörungen im intervillösen Kreislauf bestehen, die dann zum Untergang von Placentagewebe führen (ten Berge, 4). Die Nekrosen zeigen sich uns postnatal dann je nach Alter oder Ausdehnung in verschiedenen Bildern. Fibrinstreifen finden wir bei oberflächlichen Nekrosen, Fibrinknoten oder sogenannte "weiße Infarkte" bei tiefer greifendem Gewebsuntergang, rote Infarkte bei frischem Geschehen und Placentazysten oder Kalkinkrustationen bei länger zurückliegendem Ereignis. Diese Tatsache ist insofern von Bedeutung, als kleine Gewebsdefekte gegenüber großen nur geringe Ernährungsstörungen hervorrufen, während alte Nekrosen zu einer größeren Benachteiligung führen, da so dem Fetus schon längere Zeit das nutritive Gewebe fehlt. Weil diesen Ereignissen in der Mehrzahl der Fälle Erkrankungen der Mutter zugrunde liegen (wie z.B. chronische Nephritis), kann mit einer Beeinträchtigung der Placenten beider Zwillinge gerechnet werden. Es kommt in diesen Fällen also nur dann zum differenzierenden Moment, wenn die Placenten im verschiedenen Ausmaß ergriffen wurden.

Zu der gleichen Reduzierung der für den Sauerstoff- und Nährstoffaustausch wichtigen Placentaflächen kommt es bei der "utero-placentären Apoplexie", wie sie als Folgeerscheinung von Schwangerschaftstoxikosen, Traumen von innen und außen, sowie bei plötzlichen Blutdruckschwankungen auftritt. Hierbei werden Teile der Placenta durch Blutungen von der Uteruswand abgedrückt und fallen deshalb funktionell aus. Bei schweren Fällen kommt es zur sofortigen Unterbrechung der Schwangerschaft, was aber wohl selten ist, während die leichteren Erscheinungen keinen Einfluß auf den Fortbestand der Schwangerschaft haben und erst bei der Geburt erkannt werden. Nach Albeck (2) tritt dieses Erscheinungsbild bei fast 1 % der Geburten auf. Inwieweit die sogenannten Randsinusbloodungen hiervon zu trennen sind und welche Bedeutung ihnen in diesem Rahmen zukommen würde, kann hier nicht entschieden werden (Harris, 21).

Zu trennen von den pathologischen Befunden ist die Placenta fenestrata, bei der innerhalb des Mutterkuchens Stellen ohne Placentagewebe zu finden sind. Es handelt sich dabei um eine Anomalie ohne wesentliche Bedeutung für den Feten (Seitz, L., S.50).

Es ist auch möglich, daß eine Diskordanz der Reifemerkmale durch einseitige Beeinträchtigung des fetalen Kreislaufes hervorgerufen wird. Dafür gibt es besonders an der Nabelschnur verschiedenartige Ansatzmöglichkeiten, die in erster Linie durch Erschwerung der Zirkulation in Erscheinung treten (Rumpe, 44; Brandess, 5). Sie tritt ein, wenn es durch organische Stenosen oder durch äußere Faktoren zu einer Einengung der Strombahn kommt (Thomas, 63). Zu diesen äußeren Faktoren rechnet besonders die Bildung wahrer Knoten, bei deren fester Schürzung sogar eine völlige Stagnation der Blutzirkulation und das damit verbundene Absterben der Frucht auftreten kann. Diese Erscheinung ist aber während der Schwangerschaft sehr selten und tritt meist

erst bei dem Geburtsprozeß auf. Zu gleichartigen Kompressionen der Nabelschnurgefäße führen auch: Umschlingen der Nabelschnur um den Hals oder die Extremitäten des Feten (Frigyasi, 16), Einklemmen zwischen Körperteilen - z.B. zwischen Symphyse und Frucht- oder amniotische Stränge (Schultz, 49) sowie Nabelschnurtorsionen. Die Umschlingungen allein werden häufig nicht zu einer Kompression führen, aber durch die dabei auftretende relative Verkürzung der Nabelschnur tritt eine Zerrung ein, die dann ausschlaggebend für die genannten Erscheinungen ist.

Brody (6) und Brandess (5) weisen darauf hin, daß eine exzentrische Einmündung der Nabelschnur in die Placenta unterschiedliche Kreislaufverhältnisse bewirken kann, die in der Lage sind, die Entwicklung zu beeinflussen. Besonders soll dies für die Insertio velamentosa gelten, bei der die Gefäße nicht mehr in der schützenden Hülle der Whartonschen Sulze verlaufen, sondern zwischen Amnion und Chorion (Stoeckel, 59). Dort sind die Gefäße vielfachen mechanischen Einflüssen wie Zerrung und Druck ausgesetzt, die zu einer Behinderung der Zirkulation führen.

Eine Einwirkung der unterschiedlichen Nabelschnurlängen auf die Kreislaufverhältnisse der Früchte und damit auf die differierende Entwicklung der Zwillinge fand Brandess (5) nicht. Nur bei extrem kurzen Nabelschnüren ist durch mechanische Einflüsse eine Benachteiligung der betroffenen Frucht möglich.

Zur Benachteiligung der Entwicklung nur einer Frucht kann es auch durch mechanische Beeinträchtigung kommen (Greil, 19). Dabei stehen Faktoren im Vordergrund, die zu einer räumlichen Beengung eines Zwillinges führen, z.B. Oligohydramnie und extramembranöse Entwicklung. Bei der Oligohydramnie liegt zumeist schon eine Minder-

wertigkeit des Eies und der Erbmasse oder ein vorzeitiger Blasensprung vor. Als Folge finden wir dann häufig ein Zurückbleiben des Feten in der gesamten Entwicklung, eine schlechte Ausbildung der subkutanen Fettpolster sowie Verkrümmungen der Wirbelsäule und der Extremitäten. Außer der direkten Beeinflussung der Frucht ist in diesem Falle sicherlich auch von wesentlicher Bedeutung, daß der Schutz der Amnionflüssigkeit gegen eine Druckbeeinträchtigung der Placenta und der Nabelschnur wegfällt und somit Zirkulationsstörungen möglich sind (v. Mikulicz-Radecki, 38). Über Entwicklungsdifferenzen bei häufigem gleichzeitigem Vorkommen von Hydramnion und Oligohydramnion bei eineiigen Zwillingen wurde schon berichtet. Zu ähnlichen Folgen führt auch die extramembranöse Entwicklung eines Zwillinges, die ja häufig wegen der dabei auftretenden Zerreißen der Eihäute gemeinsam mit Oligohydramnion bei Hydrorrhoea uteri auftritt.

Das Zurückbleiben eines Feten oder sogar dessen Absterben soll auch nach Ottow (42) allein in der gegenseitigen räumlichen Beengung und gegenseitigen druckbedingten ernährungsphysiologischen Beeinträchtigung begründet sein, ohne daß noch andere Faktoren sichtbar werden.

Mechanische Faktoren können ebenfalls Einfluß auf die ZwillingSENTWICKLUNG nehmen, wenn durch ein Mißverhältnis zwischen Uterusgröße und Uterusinhalte intrauterine Drucksteigerungen hervorgerufen werden, wie das besonders auffällig bei den akuten Formen des Hydramnions zutage tritt. Durch Dehnung der Uterusmuskulatur mit Druck auf die mütterlichen Gefäße oder auf die Nabelschnurgefäße kommt es zu schweren Zirkulationsstörungen im placentären Kreislauf. Da beide Zwillinge von der Drucksteigerung gleichermaßen betroffen werden, kann eine einseitige Beeinträchtigung nur dann erfolgen, wenn bei ihnen noch unterschiedliche Faktoren wie verschiedene

Nabelschnurlänge oder entfernterer Placentasitz zum Eintritt der Arteria uterina hinzutreten, denn hierbei sind die Kreislaufverhältnisse in verschiedenem Grade einer Behinderung unterworfen.

Zu den mannigfaltigen peristatischen Einflüssen, die zu einer ungleichen Entwicklung führen können, gehören auch Erkrankungen des mütterlichen Organismus, wenn sie nur oder im besonderen Maße auf einen Zwilling übergreifen (Brandess, 5). So wurde schon erwähnt, wie eine chronische Nephritis der Mutter über eine Placentanekrose Einfluß auf das Wachstum der Frucht gewinnen kann. Ein von Cerza (7) beschriebener Fall zeigt, daß nur ein Zwilling miterkrankte. Es handelte sich um zweieiige Zwillinge, bei denen der eine infolge einer konnatalen Lues in seiner Entwicklung stark zurückgeblieben war, während der andere ohne Anzeichen einer Miterkrankung die altersentsprechenden Reifezeichen trug. Ob eine unterschiedliche Disposition für das Verschontbleiben der einen Frucht als Erklärung herangezogen werden kann, ist sehr zweifelhaft. Einleuchtend für derartige Fälle scheint, daß eine einseitige diaplacentäre Infektion nur möglich ist, wenn die schützende Barriere des Zottenepithels bei dem Placentaanteil lediglich eines Zwillings durchbrochen wird (Staemmler, 55). Ähnliche Erscheinungen sind theoretisch bei Infektionen der Mutter wie: Sepsis, Typhus, Tuberkulose, Listeriosis, Toxoplasmose nicht ausgeschlossen. Da zur Zeit der Geburt nicht unbedingt schon Krankheitserscheinungen bei den Neugeborenen auftreten müssen, kann die Ursache für ein Zurückbleiben in der Entwicklung anfangs noch sehr zweifelhaft sein (Pfaundler).

Ein Anhalt dafür, ob die Zwillinge auf humorale Einflüsse der Mutter, die an keine Placentaschranken gebunden sind, verschieden reagieren, läßt sich der Literatur nicht entnehmen. Die sehr vielseitigen Rückwirkungen auf die Frucht

bei Eklampsie oder Diabetes mellitus der Mutter lassen aber diese Möglichkeit im Zusammenhang mit einer unterschiedlichen erbbedingten Disposition als wahrscheinlich zu.

Außer den bisher genannten kausalen Einflüssen auf eine differenzierende Entwicklung der beiden Zwillinge spielen auch noch andere Faktoren für das Ausmaß der Unterschiede eine Rolle. So ist z.B. nicht allein die Größe des von einer Apoplexie ergriffenen Placentabezirkes oder das Ausmaß des von einer Blutung losgelösten Placentateiles für die Minderentwicklung eines Zwillinges ausschlaggebend, sondern auch der Zeitpunkt innerhalb der Schwangerschaft, zu dem dieses Ereignis auftritt. Es ist einleuchtend, daß eine Schädigung, die den einen Zwilling allein oder vorwiegend betrifft, zu einer größeren Differenz der Reifemerkmale zu denen des unbeeinflussten Zwillinges führt, wenn sie beispielsweise im sechsten Schwangerschaftsmonat auftritt als im neunten Monat. Andererseits spielt auch der Zeitpunkt der Geburt eine Rolle, denn bei einer Frühgeburt ist der betroffene Zwilling bei gleichzeitigem Einsetzen innerhalb der Schwangerschaft nicht die gleich lange Zeitspanne dem differenzierenden Moment ausgesetzt, wie bei einer voll ausgetragenen Schwangerschaft. Aber auch die Zeit, die zwischen dem Einsetzen des Ereignisses und der Geburt liegt, ist nicht allein bestimmend für die Größe der Unterschiede. Da die Wachstumsgeschwindigkeit in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten verschieden ist (Brandess, 5; Stehle, 56; Hollenweger-Mayr, 25; Lüdi, 36; Wolf, 68), ist es von Einfluß, innerhalb welcher Phase der Schwangerschaft die in Betracht kommende Zeitspanne liegt. So ist es nicht gleichgültig, ob das differierende Moment zwischen dem sechsten und achten oder dem achten und zehnten Schwangerschaftsmonat zur Geltung kommt.

Erwähnenswert ist, daß die hier zu betrachtenden Reifemerkmale Gewicht, Länge und Kopfumfang in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten keine parallele Wachstumstendenz haben (Hosemann, 26, 27, 28). Die Differenz der Reifemerkmale kann je nach der in Betracht kommenden Schwangerschaftsphase bei Gewicht, Länge und Kopfumfang in ihrem Ausmaß relativ verschieden sein.

Am Schluß dieser Aufstellung sollen noch zwei Diskordanzmöglichkeiten behandelt werden, die nicht durch genetische, uterine oder zeitliche Einflüsse hervorgerufen werden, sondern als Artefakte nur der Länge und Kopfumfangmaße zu gelten haben.

Der physiologische Geburtsmechanismus beruht auf einer Auspressung der Frucht. Kommt es nun aus irgendeinem Grund zu einer geburtshilflichen Maßnahme, z.B. Extraktion, so werden die mechanischen Momente, die auf das Kind wirken, umgekehrt; an die Stelle des Druckes tritt der Zug. Auf diese Weise kommt es zu einer Dehnung der Muskulatur und der Gelenke, was zu einer Beeinträchtigung der Länge führt, die nach Brandess(5) um durchschnittlich 2 cm zunehmen soll. So kann durch eine geburtshilfliche Maßnahme bei nur einem Zwilling eine Verschiebung der Beziehungen zwischen den beiden Längenmaßen auftreten.

Eine ähnliche Situation liegt bei einer Zangenextraktion eines Zwillinges für die Kopfumfangmaße vor. Bei der Extraktion kommt es durch den Druck der Zange zu einer Verstärkung der schon normalerweise auf die Konfiguration des kindlichen Schädels wirkenden mechanischen Momente. Eine Verschiebung der Längen- eventuell auch der Kopfumfangmaße ist durch den Tod eines Neugeborenen möglich. Die dadurch bedingte Erschlaffung der Muskulatur führt zu einer Zunahme der Länge um 2 cm. Diese Unterschiede, sowie die, die schon durch intrauterines Absterben der Frucht bedingten, wurden in den eigenen Untersuchungen

nicht berücksichtigt. Es handelt sich nur um Zwillingspaare, die während der Messung noch lebten.

Nicht zu den oben angeführten Diskordanzmöglichkeiten möchte ich die Gruppe zählen, bei der es durch eine lang verzögerte Geburt des zweiten Zwillings zu Differenzen der Geburtsmaße durch ungleiche Bedingungen kommt. Von Sroka (54) und Abrams (1) wurden einige Fälle beschrieben, bei denen zwischen den Geburten der Zwillinge ein zeitlicher Unterschied bis zu 44 Tagen auftrat. Es dürfte sich hierbei ausnahmslos um Dichoriaten handeln, da die anatomische Einheit der Placenta bei Monochoriaten auch die Geburt des zweiten Zwillings nach sich ziehen oder bei Persistierung des Geburtsverlaufes einen geburtshilflichen Eingriff erzwingen würde. Diese Gruppe soll deswegen eine Ausnahmestellung einnehmen, weil man die in Frage kommenden Fälle leicht erfassen und unberücksichtigt lassen kann und weil hier die eingangs hervorgehobene Besonderheit der gleichen Tragzeit bei Zwillingen nicht vorhanden ist. In dem von mir benutzten Material überschreitet diese Zeitdifferenz der Geburten die 24-Stundengrenze nicht, so daß dieses Moment von mir unberücksichtigt bleibt.

Die vorliegende Zusammenstellung der Diskordanzmöglichkeiten erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, denn es werden sich wahrscheinlich noch andere Ursachen anführen lassen. Der Sinn dieser Übersicht liegt darin, die Problematik darzulegen, die zu den Erscheinungen der eigenen Untersuchungen führt. Sicher kommt den einzelnen Gruppen nicht die gleiche Bedeutung zu, ja manche werden nur kasuistische Bedeutung haben. Sie sollten aber dennoch aufgeführt werden, weil ihr Vorkommen nachträglich nicht mehr auszuschließen ist. Sicher tritt bei den einzelnen Fällen nicht nur eines dieser differierenden Momente auf, sondern mehrere gleichzeitig, die sich teils

gegenseitig verstärken, teils aufheben. Auch kann eine Anzahl negativer peristatischer Einflüsse nur einen Zwilling treffen und so zu einer großen Differenz führen oder jeder Zwilling verschiedenen wachstumshemmenden Faktoren unterliegen, so daß die Differenz klein bleibt. Ebenso können beide einen gleichen Einfluß erfahren, nur daß der eine Zwilling in stärkerem Maße betroffen wird, wie man es sich bei einer teilweisen Placentalösung vorstellen kann, die die Placenta des einen Zwillings nur gering erfaßt.

Dieses Prinzip der Aufgliederung der Diskordanzfaktoren verfolgt das Ziel, der bei der Berechnung der hier verwendeten Daten allein möglichen Form der Einteilung zu entsprechen. Es soll aber noch auf die in ihrer Art selbst unterschiedlich wirkenden Diskordanzmöglichkeiten hingewiesen werden. Als Begriff verstehen wir hier unter den Diskordanzmöglichkeiten alle die Faktoren, die zu einem unterschiedlichen Reifegrad bei Zwillingen eines Paares führen. Diese Faktoren werden sich auch in einem Teil der Fälle konkret erfassen lassen, wenn sie - wie es bei den pathologischen Prozessen vorkommt, die zur Benachteiligung vorwiegend der Entwicklung eines Zwillings führen - sich später durch morphologische und physiologische Anhaltspunkte in ihrem Wirkungsmechanismus rekonstruieren lassen. Es wird aber selbst bei derartigen Fällen unmöglich sein, diese einseitig wirkenden Faktoren in ihrer Intensität von denen zu trennen, die durch ihren nicht erfaßbaren Angriffspunkt - und zwar bei beiden Zwillingen - zu Differenzen führen. Diese Faktoren lassen sich nicht konkretisieren, wir können sie lediglich grob als konstitutionell umreißen und müssen dann der Vorstellung Platz machen, daß beispielsweise bei völlig gleichen peristatischen Bedingungen die Reifemerkmale der Zwillinge eines Paares Differenzen aufweisen, da ihr Wachstum - auch innerhalb normaler Grenzen

- nicht von „gleichartigen endogenen Impulsen“ gesteuert wird. Es ist in diesem Rahmen nicht zu entscheiden, welcher dieser verschiedenen Möglichkeiten bei der Entwicklung von Differenzen die größere Bedeutung zukommt. Wir können aber annehmen, daß diese endogenen Diskordanzmöglichkeiten bei den zweieiigen Zwillingen wegen ihrer Erbungsähnlichkeit stärker zur Wirkung kommen, ihren Einfluß auf die eineiigen Zwillinge müssen wir aber im Zusammenhang mit dem oben Dargestellten ebenfalls in Erwägung ziehen. Wegen dieser Schwierigkeiten der faktischen Trennung der einzelnen Diskordanzmöglichkeiten und aus Gründen sprachlicher Vereinfachung wurde auch nachfolgend dieser Begriff beibehalten.

3. Statistische Untersuchungen

Gruppierung der Zwillingspaare

Die nachfolgend gemachten statistischen Untersuchungen sollen, wie schon erwähnt, einen Vergleich zwischen den rechnerisch erfaßbaren Reifemerkmale neugeborener Zwillinge darstellen und die zwischen ihnen bestehenden Differenzen aufzeigen.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, kann die Aufsplitterung des Materials, um eine spezifische Aussage zu machen, wegen der Unmöglichkeit der exakten Abgrenzung der einzelnen Diskordanzmöglichkeiten nicht nach rein kausalen Gesichtspunkten erfolgen. Um diese jedoch im möglichen Rahmen in der Fragestellung dennoch zu berücksichtigen, wird die Gruppierung der Zwillingspaare zunächst nach der Anzahl der Eihäute in Mono- und Dichoriaten vorgenommen, wobei den zum Teil sehr unterschiedlichen Diskordanzmöglichkeiten dieser Gruppen Rechnung getragen wird, wie aus dem vorangegangenen Abschnitt ersichtlich ist. Wir müssen uns dabei jedoch immer vor Augen halten, daß wir das Mosaik der in Betracht kommen-

den Erscheinungen zwar verkleinern, aber nicht entwirren. Eine weitere Aufteilung erfährt das Material dadurch, daß wir die Monochoriaten in männliche und weibliche (m/m und w/w) Zwillingspaare unterteilen, ebenso die Dichoriaten in gleichgeschlechtlich männliche (m/m) und weibliche (w/w) sowie ungleichgeschlechtliche (m/w) Paare.

Diese Einteilung wurde unter dem Gesichtspunkt vorgenommen, einerseits ein eventuelles verschiedenartiges Verhalten bei den Geschlechtern herauszuarbeiten, andererseits um die gleichgeschlechtlichen Dichoriaten als gemischte Gruppe von ein- und zweieiigen Zwillingen von den getrennt-geschlechtlichen rein Zweieiigen zu trennen.

Eine weitere Klassifizierung erfolgt nach der Schwangerschaftsdauer, da anzunehmen ist, daß die Differenzen, entsprechend der Abhängigkeit der ihr zugrunde liegenden Reifemerkmale von der Zeit als ihrem Argument, in den einzelnen Schwangerschaftsphasen sowohl absolut als auch relativ andere Größenordnungen aufweisen. Es erhebt sich die Frage nach der Zeitspanne der hier zu benutzenden Einteilung. Eine Aufteilung nach Schwangerschaftswochen oder Intervallen von 10 Tagen, wie sie von anderen Autoren (Hollenweger-Mayr, 25; Lüdi, 36; Hollander u. Drescher, 24) bei der Bestimmung der reinen Geburtsgewichte, Längen und Kopfumfangmaße durchgeführt wurde, erscheint mir für die eigene Fragestellung zu eng gefaßt, da die einzelnen Gruppen zahlenmäßig zu klein sind und daher die Signifikanz der Unterschiede, besonders bei der Darstellung der Korrelation, zu gering wäre. Als Zeiteinteilung nehme ich deswegen den siebenten, achten, neunten und zehnten Schwangerschaftsmonat (Lunarmonat post menstruationem), wie sie auch von Fraccaro (14), Rumpe (44) und Wolf (68) in ähnlichem Zusammenhang benutzt wurden. Die Gruppe des 10. Schwangerschaftsmonats ist eine offene Endgruppe, in der sich auch Zwillings-

paare mit längeren Tragzeiten als 280 Tagen p.m. befinden, da deren Zahl zu klein ist, um eine Sondergruppe zu bilden. Zwillinge mit weniger als 169 Tagen Tragzeit wurden nicht berücksichtigt. Der Fehler, der sich durch die ungenaue Angabe der letzten Menstruation ergibt, dürfte bei dieser monatlichen Gruppierung unerheblich werden.

Dem Prinzip dieser Einteilung entspricht die Tabelle 1, deren Vorbild die anderen mit unwesentlichen Abweichungen folgen.

Die eigenen statistischen Untersuchungen stützen sich auf die Daten von 637 neugeborenen Zwillingspaaren der Frauenklinik der Freien Universität zu Berlin aus den Jahren 1924-1960. Es konnten von dieser Anzahl jedoch nicht alle in den folgenden Berechnungen berücksichtigt werden, weil einige nicht die Voraussetzungen für einen adäquaten Vergleich beider Zwillinge oder für eine sichere Einordnung in die hier vorgenommene Klassifizierung besaßen. Das gilt für Zwillingspaare, bei denen ein Zwilling oder beide zur Zeit der Messung der Reifemerkmale verstorben waren, sowie für diejenigen Zwillinge, bei denen sich schon zur Zeit der Geburt grobe Mißbildungen erkennen ließen, z.B. Hydrocephalus, Anencephalus, Blasen- und Analatresie, Spina bifida, Thoraco-cephalopagus oder Mißbildungen an den Extremitäten. Außerdem blieben Zwillinge unberücksichtigt, bei denen keine sichere Eihautdiagnose vorlag, und diejenigen, deren zeitliche Einordnung wegen der Unkenntnis der letzten Regel nicht möglich war.

In der Tabelle 1 sind die so verbliebenen 581 Zwillingspaare zahlenmäßig nach den oben beschriebenen Gesichtspunkten eingeordnet. Die in Klammern stehenden Zahlen zeigen die Zwillingspaare an, bei denen auch die Kopfumfänge in den Berechnungen berücksichtigt sind. Aus den Prozentzahlen ist einerseits die relative Beteiligung der Monochoriaten oder Dichoriaten bzw. der Untergruppen derselben an der gesamten Zahl der Zwillingspaare (vertikal)

andererseits deren prozentuales Vorkommen in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten (horizontal) zu ersehen. Die aus der Tabelle 1 hervorgehende Beteiligung der jeweiligen Gruppen stimmt mit den Befunden anderer Autoren überein. So fanden Szendi (61) 33, 42 %, Hollenweger-Mayr (25) 29,9 %, Benirschke (3) 30,8 % und Brandess (5) ca. 25 % Monochoriaten bei der Gesamtzwillingszahl. Szendi (61) errechnete einen Anteil von 30,18 % ungleichgeschlechtlicher Dichoriaten.

Die Diskrepanz zwischen 33,05 % ungleichgeschlechtlicher und 38,56 % gleichgeschlechtlicher Dichoriaten ergibt einen Anhaltspunkt für den Anteil von eineiigen Dichoriaten, denn nach der Weinbergischen Wahrscheinlichkeitsregel sollten beide Gruppen den gleichen Häufigkeitsgrad aufweisen. Aus den oben dargestellten Befunden von Szendi ließe sich eine ähnliche Größenordnung der Diskrepanz (6,40 %) errechnen. Im eigenen Material beträgt innerhalb der Dichoriaten der Anteil der Pärchen: $192 : 416 = 46,2 \%$ gegenüber einem nach der Weinbergischen Wahrscheinlichkeitsformel zu erwartenden von fast 50%. Zu dieser Differenz von 3,8 % gehört ein mittlerer Fehler von $\pm 2,5 \%$. Daher ist das aus diesem Material zu entnehmende Abweichen nicht signifikant.

Die Erfahrung, daß es bei den Monochoriaten in einem größeren Maße als bei Dichoriaten zu einer frühzeitigen Geburt kommt (Rumpe, 44; Hollenweger-Mayr, 25), kann aus dem eigenen Material zum Teil bestätigt werden, obwohl das Ergebnis nicht signifikant ist. Die im 7. Schwangerschaftsmonat bestehende Ausnahme ist wahrscheinlich durch die nicht sicher zu ziehende Grenze zu den Fehlgeburten zu erklären, und im übrigen handelt es sich hier erst recht um kleine Zahlen.

b) Durchschnitt und Streuung der Reifemerkmale

In diesem Kapitel soll ein Überblick über die absoluten Maße der Reifemerkmale gegeben werden, die durch Länge, Gewicht und fronto-occipitalen Kopfumfang bestimmt sind. Ihre Darstellung verfolgt den Zweck, als Ausgangs- und Beziehungszahlen für die eigentlichen Ausführungen einen Einblick in das hier verwendete Material zu geben und so auch einen Vergleich mit anderen Arbeiten zu ermöglichen, der nötig ist, um diese Berechnungen, die doch einer Stichprobe vergleichbar sind, auch im weiteren Rahmen sehen zu können.

Als Repräsentationszahl für die Reihe der Reifemerkmale in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten wird in üblicher Weise das arithmetische Mittel benutzt. Es sind dargestellt:

- in Tabelle 2: die Längendurchschnitte
- in Tabelle 3: die Gewichtschnitte
- in Tabelle 4: die Durchschnitte der fronto-occipitalen Kopfumfänge.

Da bei den späteren Berechnungen z.B. der Korrelation oder der Differenzen verschiedene Durchschnitte als Ausgangspunkte auftreten, werden diese in den Zeilen 1-5 der Gruppen wie folgt aufgeführt:

- unter 1: die Durchschnitte beider Zwillinge zusammen
- unter 2: die Durchschnitte der größeren Zwillinge
- unter 3: die Durchschnitte der kleineren Zwillinge
- unter 4: die Durchschnitte der erstgeborenen Zwillinge
- unter 5: die Durchschnitte der zweitgeborenen Zwillinge

Bei den getrenntgeschlechtlichen Dichoriaten sind statt dessen erfasst:

- unter 4: die Durchschnitte der männlichen Zwillinge
- unter 5: die Durchschnitte der weiblichen Zwillinge

Zur Erklärung der Dezimalen, bis auf die das arithmetische Mittel errechnet wurde, sei noch gesagt, daß die Messergebnisse der mir zur Verfügung stehenden Maße bei der Länge auf 1 cm und beim Kopfumfang auf 1/2 cm gerundet wurden. Das Gewicht zeigt eine Genauigkeit bis auf 50 g bei reiferen (Mens 10 und 9) und bis auf 10 g und 20 g bei unreiferen (Mens 8 und 7) Zwillingen. Bei der Berechnung von Durchschnitten dürfen mehr Stellen verwertet werden als bei Einzelwerten vorkommen, da die in den Einzelwerten steckenden Rundungsdifferenzen weitgehend ausgeglichen werden.

Ein Vergleich der hier gefundenen durchschnittlichen Maße mit denen anderer Veröffentlichungen über Reifemerkmale bei neugeborenen Zwillingen (Dieke, 11; Hollander u. Drescher, 24; Lüdi, 36; Hollenweger-Mayr, 25; Döring u. Fink, 12; Solth, 52) läßt sich hier nicht ohne weiteres durchführen, da diese - auf ein größeres Zwillingsmaterial sich teilweise stützend - bei ihren Berechnungen kleinere Zeiträume (Schwangerschaftswochen oder -dekaden) zugrunde legten. Eine Interpolation wäre bei diesem Vergleich nicht genau, da diese nur mit Hilfe des ungewogenen Durchschnitts durchgeführt werden könnte. Dennoch läßt sich aussagen, daß die Werte des 9. und 10. Schwangerschaftsmonats gut übereinstimmen, während die hier verwendeten im 7. und 8. Monat kleiner ausfallen.

Übereinstimmend mit anderen Autoren (Rumpe, 44; Hollenweger-Mayr, 25) zeigen die hier aufgeführten Ergebnisse ein Zurückbleiben der drei Reifemerkmale der Monochoriaten gegenüber denen der Dichoriaten, und zwar in allen vier Schwangerschaftsmonaten. Diese Unterschiede sind aber nur teilweise im 10. Schwangerschaftsmonat als wahrscheinlich signifikant anzusehen. Die hieraus vielfach gezogene Schlußfolgerung, daß dafür peristatische - insbesondere nutritive - oder konstitutionelle Faktoren verantwortlich sind, kann nach den Zeitspannen dieser Berech-

nungen nicht unbedingt bejaht werden, weil die Möglichkeit, daß die Geburtstermine der Monochoriaten innerhalb der Schwangerschaftsmonate eine größere Dichte in den früheren Abschnitten haben, offen gelassen werden muß - zumal die durchschnittlich kürzere Schwangerschaftsdauer dies als möglich erscheinen läßt.

Ein gleichmäßiger Unterschied zwischen den nach dem Geschlecht definierten Untergruppen läßt sich hier nicht feststellen. Dagegen scheint bei den ungleichgeschlechtlichen Dichoriaten der männliche Zwilling zumindest in den beiden letzten Monaten in seiner Reife zu überwiegen, und diese Unterschiede sind einigermaßen signifikant. Dies läßt sich auch ohne Zuhilfenahme der durchschnittlichen Reifemerkmale daran bestätigen, daß der männliche Zwilling in diesen Monaten in weit häufigerem Maße der reifere ist, und zwar bei Benutzung des Längenmaßes

in Mens	10 zu 44 %	(28 %)
in Mens	9 zu 40 %	(29 %)
in Mens	8 zu 35 %	(40 %)
in Mens	7 zu 20 %	(30 %)

Geht man vom Gewichtsmaß aus, so wird der Beweis noch deutlicher, da hierbei die Knaben

in Mens	10 zu 64 %	(34 %)
in Mens	9 zu 55 %	(40 %)
in Mens	8 zu 45 %	(50 %)
in Mens	7 zu 40 %	(50 %)

der Fälle die reiferen sind. Die in Klammern stehenden Prozentzahlen geben die Häufigkeit des Überwiegens der Mädchen an, bei dem Rest besteht Gleichheit des Reifemerkmals.

Um für spätere Berechnungen einen Vergleich zu bekommen, soll hier noch aus den Tabellen 2-4 die Wachstumstendenz herausgestellt werden. Als Grundlage hierfür werden die Durchschnittsmaße aller Zwillinge in den einzelnen Schwan-

gerschaftsmonaten benutzt (in Zeile 1 Tabelle 2, 3, 4). Es wird dabei dargestellt, um wieviel die einzelnen Maße von Monat zu Monat im Durchschnitt absolut und relativ - bezogen auf den Ausgangswert - zunehmen. Diese Werte sind aber nur bedingt vergleichbar und verwendbar, da die Zeitmaße für den Zuwachs nicht unbedingt gleich sind und nicht genau einen Monat betragen. Das zu den durchschnittlichen Reifemerkmale gehörende Monatsmittel dürfte nicht der Monatsmitte entsprechen, sondern von der Verteilung innerhalb dieses Zeitraumes abhängig sein, die aber nicht gleichmäßig ist, sondern teilweise zum Monatsende an Dichte zunimmt. Die Zeitspanne vom 9. zum 10. Lunarmonat erfährt zusätzlich dadurch eine Erweiterung, daß der 10. Lunarmonat eine Endgruppe darstellt.

1. Mens 9-10: Gewicht 662 g (32,5 %), Länge 3,99 cm
(8,83 %),
Kopfumfang 1,81 cm (5,64%)
2. Mens 8- 9: Gewicht 686 g (50,8 %), Länge 4,95 cm
(12,31 %)
3. Mens 7- 8: Gewicht 561 g (71,0%), Länge 6,28 cm
(18,53 %)

Zur weiteren Charakterisierung der Reihe der Reifemerkmale in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten soll noch die Streuung, berechnet als die mittlere quadratische Abweichung sowie deren relatives Verhalten zu den ihr zugrundeliegenden Durchschnitten, der Variabilitätskoeffizient - ausgedrückt in Prozenten - dargestellt werden. Bei der Berechnung der Streuung wurde die Sheppardsche Korrektur nicht berücksichtigt, da die Klassenbreiten, hier durch die Meßgenauigkeit bestimmt, zu gering sind, um auf die hier verwendeten Dezimalen einen nennenswerten Einfluß zu haben. Die Werte sind in:

Tabelle 5 für die Länge

Tabelle 6 für das Gewicht

Tabelle 7 für den Kopfumfang geordnet.

Die Verteilung der Streuungswerte in den Zeilen 1-5 erfolgt wie die der Durchschnitte in den Tabellen 2-4.

Zur Beurteilung der einzelnen Streuungswerte sei vorweg noch erwähnt: ihr Ausmaß dürfte teilweise von der unterschiedlichen Schwangerschaftsdauer innerhalb der einzelnen Monate abhängen, aber darüber hinaus auch von den verschiedenartigen Faktoren, die auf das intrauterine Wachstum der einzelnen Zwillingspaare Einfluß haben. Ein Vergleich mit den Werten, die die Wachstumstendenz auf S. 28 zwischen den einzelnen Monaten darstellt, könnte so die Bedeutung der zeitlichen Komponente ungefähr herausstellen. Vergleichen wir dagegen die Abweichungen der beiden Zwillinge getrennt geordnet nach erst- und zweitgeborenem oder nach größerem und kleinerem Zwilling, so könnte die Differenz zwischen den beiden zusammengehörenden Streuungswerten einen ungefähren Anhaltspunkt für die unterschiedliche Beeinflussung der beiden Zwillinge des jeweils gleichen Paares durch andere Faktoren als dem der Zeit ergeben, da wir sie auf diesem Wege ausschalten können. Die so verbliebenen wachstumsbeeinträchtigenden Einflüsse entsprächen dann den oben beschriebenen einseitig wirkenden Diskordanzmöglichkeiten, die zu einer Inhomogenisierung der Reihe der Reifemerkmale führen könnten. Weil die Vielzahl der Streuungswerte nur verwirrt, sollen die kommenden Ausführungen sich vorerst auf die unter Zeile 1 genannten mittleren Abweichungen der Durchschnitte beider Zwillinge beschränken.

Anknüpfend an die oben aufgestellte Behauptung wird die Abhängigkeit der Streuung von der Schwangerschaftsdauer und den mit ihr verbundenen Besonderheiten aufgezeigt. Ähnliche Vergleiche wurden bereits von Hollander und Drescher (24) sowie von Hosemann (26-28) bei Einlingen durchgeführt. Am deutlichsten wird bei den Abweichungen des Gewichtes eine Beeinflussung durch die Schwangerschaftsdauer bemerkbar. Ihre absolute Steigerung und relative Senkung innerhalb der letzten vier Schwangerschaftsmonate zeigt eine Tendenz, die

dem Verlauf der Zuwachsraten von Monat zu Monat im Wesen gleicht (s. Seite 28). Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Streuung der Längenmaße, während deren relatives Verhalten zu den Durchschnitten durchaus eine fallende Tendenz bis zum 10. Schwangerschaftsmonat in Übereinstimmung mit dem relativen Zuwachs zeigt, läßt sich ein vergleichbares Verhalten der absoluten mittleren Abweichung nicht nachweisen, deren Werte hier kein signifikant unterschiedliches Ausmaß in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten haben. Die Maße der Kopfumfänge sind hierbei schlecht zu verwerten, da sie nur für zwei Monate existieren. Um aber eine sichere Abhängigkeit zwischen der monatlichen Wachstumstendenz und der Streuung herauszuarbeiten, bedarf es noch folgender Überlegungen. Bei der Besprechung der durchschnittlichen Reifemerkmale wurde bereits darauf hingewiesen, daß diese für den 7. und 8. Schwangerschaftsmonat etwas niedriger liegen als die von vergleichbaren Arbeiten. Tatsächlich liegt die Schwangerschaftsdauer der hier aufgeführten Zwillingspaare - besonders für Mens 7 - vorwiegend in der ersten Hälfte der betreffenden beiden Monate, eine Situation, die sich infolge der geringen Anzahl von in Frage kommenden Zwillingspaaren ergeben kann. Das ergibt aber weiterhin, daß die Zeiträume für die hier vorgenommenen Berechnungen der Zuwachszahlen länger ausfallen als 28 Tage - zumal das zeitliche Monatsmittel für den 9. Monat in der zweiten Hälfte liegt - und somit die Maße für die Wachstumstendenz sich als höher erweisen müssen. Außerdem ist einleuchtend, daß bei nicht gleichmäßiger Verteilung der Geburtstermine innerhalb eines Schwangerschaftsmonats die Streuung nicht solche Ausmaße annehmen kann, da die Geburten der betreffenden Zwillinge eine größere Dichte innerhalb einer bestimmten - hier frühen - Phase des in Frage kommenden Monats haben. Dies alles besagt, daß die hier zu niedrigen Streuungswerte nicht direkt mit den in dem speziellen Fall zu großen Zuwachszahlen ver-

gleichbar sind. Es ergibt sich aber aus der verschiedenen großen Wachstumstendenz von Länge und Gewicht in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten ein für jeden Monat charakteristisches Verhältnis zwischen diesen beiden Reifemerkmale. Wenn wir eine Bezugsszahl bilden aus Gewichtszunahme von Schwangerschaftsmonat zu Schwangerschaftsmonat bezogen auf 1 cm Längenzunahme, so ergeben sich - im gleichen Zeitraum - folgende Werte:

Mens 7-8	89,3 g/cm
Mens 8-9	138,6 g/cm
Mens 9-10	165,9 g/cm

Diese Werte ergeben sich aus den Zahlen der Wachstumstendenz auf S.28. Vergleichen wir diese Werte mit einer gleichen Beziehung der Streuungsmaße innerhalb der einzelnen Schwangerschaftsmonate, so erhalten wir gut vergleichbare Werte, besonders wenn wir uns klarmachen, daß die Werte für die Wachstumstendenzen zwischen denen der Streuungswerte liegen müssen.

Mens 7	59,9 g/cm
Mens 8	110,3 g/cm
Mens 9	132,0 g/cm
Mens 10	182,9 g/cm.

Dieser Vergleich zeigt uns die gleiche ursächliche Abhängigkeit der Wachstumstendenz und der Streuungswerte von der Schwangerschaftsdauer. Sie schließt aber auf der anderen Seite nicht aus, daß noch andere Faktoren für das Ausmaß der Streuung in Frage kommen. Das läßt sich bei den Betrachtungen der relativen und absoluten Streuungswerte bei der Länge vermuten, die dort Gipfel-punkte erreicht, wo auch die später dargestellten Differenzen (Tabelle 8) in verstärktem Maße auftreten.

Da aber bei Gewicht und Kopfumfang ein gleichartiges Verhalten nicht ebenso klar und beständig auftritt, kommen wir mit einem derartig einseitigen Vergleich nicht aus, der neben der Zeit nur die Diskordanzfaktoren als

streuungsbeeinflussendes Moment sieht. Außerdem werden sich aber auch individuelle und mütterlicherseits bedingte Wachstumsverschiedenheiten in der Größe der Streuung niederschlagen. Es soll daher durch die folgenden Berechnungen ein Anhalt dafür gegeben werden, wie weit die Streuung einerseits durch die unterschiedliche Schwangerschaftsdauer der Zwillingspaare und andererseits durch individuelle (peristatistische und konstitutionelle) Faktoren beeinflusst wird. Gehen wir von der schwangerschaftsdauerabhängigen Verteilung der Reifemerkmale innerhalb eines Monats aus, so besteht für jedes von ihnen die Wahrscheinlichkeit, innerhalb der Grenzen des Wachstums der Reifemerkmale während eines Monats vorzukommen. Diese Grenzen sind hier definiert durch den Durchschnitt des jeweiligen Reifemerkmals innerhalb des betreffenden Monats $\pm$ der Hälfte der für diesen Monat bestimmten Wachstumszunahme (w). Die mittlere Abweichung vom Durchschnitt, die sich allein aus der unterschiedlichen Schwangerschaftsdauer und der von ihr abhängigen Reifungstendenz heraus ergibt, errechnet sich dann nach folgender Formel:

$$s_w^2 = \frac{\int_{-\frac{w}{2}}^{+\frac{w}{2}} x^2 dx}{\int_{-\frac{w}{2}}^{+\frac{w}{2}} dx} = \frac{w^2}{12}$$

Subtrahieren wir das so gewonnene Quadrat der wachstumsabhängigen mittleren Abweichung (s_w^2) von dem Quadrat der gesamten mittleren Abweichung ($s_{ges.}^2$), so erhalten wir das Quadrat der individuellen mittleren Abweichung ($s_{indiv.}^2$) vom Durchschnitt des betreffenden Monats. In diesem Zusammenhang sollen vorerst die Quadrate der wachstumsabhängigen mittleren Abweichung sowie diese mittleren Abweichungen selbst dargestellt sein, die aber nur

der groben Orientierung dienen können, da sie eine zu große Fehlerbreite aufweisen. So umfassen z.B. die Zeiträume, auf die hier die Wachstumstendenz berechnet wurde, nicht genau einen Lunarmonat. Außerdem liegen diese Zeiträume zwischen zwei Schwangerschaftsmonaten und nicht wie die Streuung innerhalb eines Monats. Auch können wir die mittlere Abweichung des 7. Monats nicht für die Berechnung der individuellen Streuung heranziehen, da in diesem Monat die Geburten nicht gleichmäßig verteilt sind, und so die Streuung keine repräsentative Aussage zuläßt.

Die wachstumsbedingten Streuungswerte (w) sowie deren Quadrate (s_w^2) sind nachfolgend für die einzelnen Reifemerkmale dargestellt. Die vorangestellten Maße geben die Wachstumstendenz an (w) (s. auch S.28), für die diese mittleren Abweichungen errechnet wurden, sowie die Monate, zwischen denen sie auftritt.

Länge: 6,3 cm (Mens 7-8);	$s_w^2 = 3,31$	$s_w = 1,82$
5,0 cm (Mens 8-9);	$s_w^2 = 2,08$	$s_w = 1,44$
4,0 cm (Mens 9-10)	$s_w^2 = 1,33$	$s_w = 1,15$
Gewicht: 560 g (Mens 7-8);	$s_w^2 = 26\ 133$	$s_w = 162$
690 g (Mens 8-9);	$s_w^2 = 39\ 663$	$s_w = 199$
660 g (Mens 9-10)	$s_w^2 = 36\ 300$	$s_w = 191$
Kopfumfang: 1,8 cm (Mens 9-10)	$s_w^2 = 0,27$	$s_w = 0,52$

Sollen aber diese wachstumsbedingten Streuungswerte zu den tatsächlichen in Beziehung gesetzt werden, so muß durch Inter- oder Extrapolation ihrer Quadrate die innerhalb der einzelnen Monate zu erwartenden wachstumsbedingten Streuungswerte errechnet werden. Da für diesen Vergleich die Quadrate der auf verschiedenen Ursachen basierenden Streuungswerte genügt, sollen nur diese nachfolgend dargestellt sein:

	$s^2_{ges.}$	s^2_w	$s^2_{indiv.}$
Länge: Mens 7	4,71	3,93	0,78
Mens 8	4,58	2,70	1,88
Mens 9	6,25	1,70	4,55
Mens 10	4,20	0,95	3,25

Gewicht:

Mens 7	16 900	19 368	---
Mens 8	55 700	32 898	22 802
Mens 9	108 900	37 982	70 918
Mens 10	140 600	34 618	105 982

Wie oben schon ausdrücklich betont, sind diese Werte aber nur mit Vorbehalt zu betrachten und dienen nur der groben Orientierung. Gut sichtbar wird an der Diskrepanz zwischen dem zu erwartenden wachstumsbedingten und dem tatsächlichen Streuungswert der Gewichte im 7. Schwangerschaftsmonat, daß die oben dargelegten Vorbehalte zu Recht bestehen. Es läßt sich aber dennoch aus diesen Werten gut erkennen, daß zum 10. Schwangerschaftsmonat hin die Streuung immer weniger von der unterschiedlichen Schwangerschaftsdauer der Zwillingspaare innerhalb eines Monats abhängt, sondern daß verstärkt individuelle - seien es konstitutionelle oder peristatische - Faktoren auf die Entwicklung der Zwillinge Einfluß nehmen.

Ein Vergleich der Variabilitätskoeffizienten von Länge, Gewicht und Kopfumfang ergibt eine bedeutend stärkere Streuung der Gewichte; sie ist die Folge der nahezu kubischen Vergrößerung dieser. Daher muß der Variabilitätskoeffizient des Gewichtes dreimal so groß sein wie bei der Länge, da er doch hier als Zeichen der Veränderlichkeit der Reifemerkmale durch wachstumsbeeinflussende Faktoren zu sehen ist.

Nach den hier vorgenommenen Berechnungen liegt kein faßbar unterschiedliches Verhalten der Streuungsmaße zwischen den nach Eihäuten und Geschlecht definierten Untergruppen vor. Lediglich im 9. Schwangerschaftsmonat ist eine stärkere Abweichung bei den Monochoriaten erkennbar, wofür eine Erklärung allein aus diesem Zusammenhang offen bleiben muß.

Schon bei der Betrachtung der Mittelwerte der Reifemerkmale fällt eine unterschiedliche Höhe der Maße der zusammengehörenden Zwillinge auf. Dies zeigt uns, daß noch andere Einflüsse auf die Zwillingsentwicklung einwirken müssen als die Zeit und beide treffende peristatistische Besonderheiten. Möglicherweise ist anzunehmen, daß diese wachstumsbeeinträchtigenden Faktoren, die nur einen Zwilling treffen, sich auch in der Höhe der Streuungsmaße bemerkbar machen, da sie ja noch zusätzlich die Reifemerkmale im Sinne einer Inhomogenisierung beeinträchtigen. Wenn wir auch keine maßstabgerechte Vergrößerung der Streuungsmaße durch die beeinflussenden Faktoren erwarten können, da sich ja auch der Durchschnitt ändert, so kann doch vermutet werden, daß diese auf die inhomogenere Reihe in erhöhtem Ausmaß wirken. Hier soll nicht von den Diskordanzmöglichkeiten die Rede sein, die in der verschiedenen großen individuellen Schwankungsbreite des Wachstums ihren Ursprung haben, denn diese dürften bei einer genügend großen Beobachtungszahl zu keinen Unterschieden in der Streuung führen, da sie alle Zwillinge gleichermaßen erfassen und sich so ausgleichen würden. In diesem Zusammenhang wird uns vor allem die Frage interessieren, ob der größere oder der kleinere Zwilling in vermehrtem Umfang Angriffspunkt für die Diskordanzmöglichkeiten ist, die durch einseitige Wachstumsbeeinflussung Unterschiede erzeugen. So finden wir für Länge und Gewicht im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat für den kleineren Zwilling gering größere absolute Streuungswerte, was noch klarer in ihrem

relativen Verhalten zum Durchschnitt zutage treten muß. Im 7. und 8. Monat finden wir dagegen beim Gewicht gering stärkere Abweichungen beim größeren Zwilling, während sich die Länge im 8. schon wie im 9. und 10. Monat verhält, für den 7. Monat jedoch keine Aussage mehr gemacht werden kann. In Anbetracht der doch zum Teil geringen und keineswegs signifikanten Unterschiede der absoluten Streuungsmaße und der in dieser Bewertung zweifelhaften Variabilitätskoeffizienten kann eine sichere Aussage, entsprechend der obigen Fragestellung, daher nicht gemacht werden. Es bleibt nur die Vermutung offen, daß die Reifemerkmale des kleineren Zwillings im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat in größerem Maße einer zusätzlichen Beeinflussung unterliegen, für den 8. und 7. Schwangerschaftsmonat muß wegen des unterschiedlichen Verhaltens von Länge und Gewicht und wegen der kleinen Beobachtungszahl die Antwort offenbleiben.

c) Die Differenzen der Reifemerkmale zwischen den
Zwillingen des jeweils gleichen Paares

Ein Überblick über die Differenzen der Reifemerkmale soll uns nun direkt Auskunft geben über die Intensität der die Zwillingsentwicklung beeinflussenden Diskordanzmöglichkeiten. Weiterhin sollen die Probleme behandelt werden, ob die hierfür vorhandenen verschiedenartigen Faktoren bei Monochoriaten oder Dichoriaten sich rechnerisch in ihrem Ausmaß unterscheiden lassen, ob eins der Reifemerkmale in seiner Beeinflussungsmöglichkeit ein feineres Reagenz darstellt und ob eine Antwort darauf zu geben ist, in welchem Schwangerschaftsmonat ein mögliches Einsetzen differenzierender Momente gehäuft sichtbar wird.

In Tabelle 8 sind die durchschnittlichen Differenzen der Reifemerkmale zwischen größerem und kleinerem Zwilling sowie deren mittlere Abweichungen (s) dargestellt, und zwar unter D(L) für Länge, unter D(G) für Gewicht und unter D(K) die Differenzen für die Kopfumfangswerte. Die Einteilung in große und kleine Zwillinge wurde für jedes Reifemerkmale getrennt durchgeführt. Die Spalte mit dem $\%$ - Zeichen gibt Aufschluß über das relative Verhalten der Differenzen bezogen auf den kleineren Zwilling; das geschah deshalb, um später einen besseren Vergleich mit der relativen Wachstumstendenz zu ermöglichen, denn der monatliche Zuwachs der einzelnen Reifemerkmale wurde oben ebenfalls relativ auf die des unreiferen Zwillings (dem des Ausgangsmonats) bezogen.

Während die hier dargestellten absoluten Differenzen mit den Ergebnissen anderer Autoren (Brandess, 5; Rumpe, 44; Stehle, 56; Lüdi, 36) gut übereinstimmen, so können doch die hier aufgeführten Werte nicht bestätigen, daß die Monochoriaten generell höhere Differenzen aufweisen, wie das von den genannten Autoren, Stehle ausgenommen, dargestellt wurde.

Selbst wenn der gewogene oder sogar der standardisierte Durchschnitt der Differenz für alle Schwangerschaftsmonate errechnet wird, weisen die Dichoriaten gering, aber keineswegs signifikant, größere Differenzen auf. Ganz sicher alle Reifemerkmale betreffend, kann für den 10. Schwangerschaftsmonat ein größeres Divergieren der Dichoriaten festgestellt werden (das ist aber nur bei der Länge einigermaßen signifikant), und dies ganz besonders für die sicher zweieiigen getrenntgeschlechtlichen Zwillinge. Im 9. Monat zeigen hingegen die Monochoriaten ein stärkeres, aber nicht signifikant stärkeres, durchschnittliches Abweichen ihrer Entwicklungsgrade, dies allerdings nicht übereinstimmend bei allen drei Reifemerkmale. Der 8. und 7. Monat ist wegen der geringen Zahl von Zwillingspaaren für diesen Vergleich ungeeignet. Es wäre eine sicher vorzeitige Schlußfolgerung, wollte man aus diesem Verhalten einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von wachstumsbeeinflussenden Faktoren, wie es die Diskordanzmöglichkeiten darstellen, und den relativ gehäuft vorzeitigen Schwangerschaftsbeendigungen der Monochoriaten im 9. Schwangerschaftsmonat konstruieren. Bei den Geschlechtsuntergruppen läßt sich ein gleichsinniges Verhalten in allen Schwangerschaftsmonaten und alle Reifemerkmale betreffend nicht sicher feststellen. Die getrennt geschlechtlichen Dichoriaten zeigen nur im 10. Schwangerschaftsmonat einen herausragenden Befund, der aber noch im Bereich des Zufälligen liegt. Bei der Betrachtung der Beeinflußbarkeit der einzelnen Reifemerkmale, die nur durch einen Vergleich der relativen Verhältnisse vorgenommen werden kann, tritt ein starkes Überwiegen der Gewichts-differenzen hervor, was aber keineswegs verwunderlich ist, sahen wir doch schon bei der Wachstumstendenz und der Streuung ein gleichsinniges Verhalten, basierend auf der nahezu kubischen Gewichtszunahme in diesen Monaten. Wie wir aber dort schon sahen, kommen wir mit einer einseitigen Betrachtung der relativen Beziehung zu einem

eigenen Grundwert nicht aus. Es soll deshalb wieder der Quotient gebildet werden, der hier die Gewichts-
differenz bezogen auf 1 cm Längendifferenz in den
einzelnen Schwangerschaftsmonaten darstellt (zugrunde-
liegende Werte aus Tabelle 8). Wir gehen dabei von den
Zwillingen insgesamt aus, da uns die größere Anzahl
von Fällen eine bessere Gewähr für die Konstanz der
Durchschnitte bietet. Es ergibt sich so eine Ge-
wichtsdifferenz

im 7. Monat von	53,5 g/cm
im 8. Monat von	135,5 g/cm
im 9. Monat von	151,1 g/cm
im 10. Monat von	237,1 g/cm.

Vergleichen wir diese Ergebnisse mit den früheren bei
der Wachstumstendenz und Streuung auf S. 28, so können
wir eine größere Ansprechbarkeit des Gewichts auf die
wachstumsbeeinflussenden Faktoren, die wir eingangs als
Diskordanzmöglichkeiten herausstellten, im Vergleich zur
Länge annehmen. Das wird aber hier nur deutlich im 10.
Schwangerschaftsmonat, während die Werte in den anderen
Monaten etwa die gleiche Größe haben.

Bisher werden diese Beziehungen nur zwischen Gewicht und
Länge als den gebräuchlichsten Reifemerkmalen aufge-
stellt. Im folgenden soll nun auch die Wachstumstendenz,
Streuung und Differenz der Kopfumfangmaße bezogen auf
1 cm Länge dargestellt werden. Zwischen 9. und 10.
Schwangerschaftsmonat erfährt der Kopfumfang eine Zu-
nahme von 0,46 cm/ 1 cm Länge. Die vergleichbaren Werte
für Streuung und Differenz betragen:

im 9. Monat: 0,58 cm/cm (Streuung); 0,68 cm/cm (Differenz)
im 10. Monat: 0,68 cm/cm (Streuung); 0,77 cm/cm (Differenz)
Diese Resultate zeigen uns bei leicht erhöhter Streuung
gegenüber der Wachstumstendenz eine geringfügig stärkere
Beeinflussbarkeit der Kopfumfangmaße gegenüber der Länge

durch differenznerzeugende wachstumsbeeinflussende Faktoren.

Ein Vergleich in diesem Rahmen ist natürlich nur bedingt zulässig, geht er doch von der Voraussetzung aus, die Differenzen seien nur in der Sicht der Reifungsvariabilität eines Monats zu sehen. Er stellt aber in seiner Form ein Extrem dar, das besagt, würden die hier zugrunde liegenden differenzierenden Momente einen Monat vor Beendigung der Schwangerschaft einsetzen, so ist die Reaktion darauf bei den einzelnen Reifemerkmalen in Hinblick auf ihre Reifungstendenz teilweise unterschiedlich. In Wirklichkeit ist das Einsetzen dieser Momente zu jeder Zeit während der Schwangerschaft möglich, und die Differenzen haben ihren Ursprung in kurz und lang wirkenden Einflüssen. Setzen wir aber nun voraus, daß das Einsetzen des Divergierens der Entwicklung beider Zwillinge in weit früheren Schwangerschaftsphasen zu suchen ist, wie es bei der Betrachtung der Diskordanzmöglichkeiten wahrscheinlich erscheint, so müssen wir andere Maßstäbe ansetzen, da die Höhe der Differenzen dem Verhalten der Wachstumstendenz innerhalb der Zeit entsprechen muß, während der sie sich entwickeln. Nehmen wir also an, daß aus irgendeinem Grund die Reifung eines Zwillinges gegenüber dem anderen ab 7. Schwangerschaftsmonat verlangsamt wird oder sogar fast völlig stagniert und dieser Zustand fortbesteht bis zur Geburt im 10. Monat. Hierbei ergibt sich dann, daß die Differenz sich zwar je nach Stärke der Schädigung vergrößert, die Beziehung der Differenzen der Reifemerkmale zueinander aber - bei angenommenen schwangerschaftsphasengerechtem Verhalten - dieser dem der Wachstumstendenzen entsprechen muß. Errechnen wir nun die Wachstumstendenz vom 7.-10. Schwangerschaftsmonat für das Gewicht, bezogen auf 1 cm Längenzunahme, so ergeben sich 125,4 g/cm. Nehmen wir das Extrem an, daß von der Zeit der Konzeption an schon ein divergierendes Wachstum besteht, so müßten die Differenzen der Geburtsreife-

merkmale durchschnittlich die Relation Geburtsgewicht dividiert durch Geburtslänge haben. Dies ergäbe für den 10. Schwangerschaftsmonat 54,9 g/cm, für den 9. = 45,1 g/cm, für den 8. = 33,6 g/cm und für den 7. = 23,3 g/cm. Hieraus geht hervor, je eher die beiden Zwillinge in ihren Reifemerkmale zu divergieren beginnen, je kleiner müßte bei gleichmäßiger Beeinflussung aller Reifemerkmale die Gewichts-differenzen bezogen auf 1 cm Längendifferenz zwischen großem und kleinem Zwilling sein. Da die hier berechneten Gewichts-differenzen im Verhältnis zur Längendifferenz aber in gleicher Größenordnung mit oder sogar über denen für die betreffenden Monate in Frage kommenden gleichartigen Beziehungen der Wachstumstendenzen und Streuungen liegen, die ihrerseits von Monat zu Monat höhere Werte zeigen und weit über denen der eben genannten Vergleiche liegen, verbleibt nur die Schlußfolgerung, daß das Gewicht in stärkerem Maße beeinflußt wird durch wachstumsdifferierende Faktoren als die Länge, zumal die Ergebnisse in Tabelle 11 dafür sprechen, daß schon im 7. Schwangerschaftsmonat der weitaus größte Teil der Zwillingspaare Differenzen aufweist und das Einsetzen der Diskordanzmöglichkeiten in noch früherem Stadium zu erwarten ist.

Es bleibt aber noch die Möglichkeit zu erwägen, ob die Gewichts-differenz gleichmäßig mit dem Gewichtszuwachs sich vergrößert, während die Länge weit weniger in ihrer Ausreifung durch Diskordanzfaktoren behindert wird als es ihrer Wachstumstendenz entspricht. Dies läßt sich aber im Hinblick auf das relative Verhalten der Gewichts-differenzen ausschließen, das eine verstärkte Zunahme anzeigt. Diese Entwicklung des Wertes (in Tabelle 8 mit 8,02 % angegeben) zwischen 7. und 10. Schwangerschaftsmonat ist sogar signifikant. Diese eben dargelegten Ausführungen stützen sich nur auf die reinen Durchschnittswerte, was in einem solchen Vergleich wohl statthaft ist, aber nicht in

jedem Falle auf die einzelnen Zwillingspaare anzuwenden ist. Es sei daher schon hier darauf hingewiesen, daß bei der späteren Berechnung der Regression niedrigere Werte für die Beziehungen der Differenzen zueinander auftreten, da dort die Relationen der einzelnen Fälle durch die statistische Methodik eingehender berücksichtigt werden.

Betrachten wir nun das Verhalten der Differenzen in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten. Zuerst soll von den Gewichtsmaßen ausgegangen werden, da diese eine deutliche Tendenz aufweisen.

Wenden wir unser Augenmerk auf die Zunahme der absoluten Differenzen zwischen den einzelnen Monaten, so bestärkt dies die Ansicht, daß sie bei Fortdauer wachstumsdifferenzierender Einflüsse mit dem Wachsen der Geburtsgewichte ansteigen müssen. Bleiben diese Einflüsse in ihrer Intensität und ihrem Ausmaß aber über die ganze Schwangerschaft konstant, so wäre zu erwarten, daß die Differenzen in ihrer relativen Beziehung zum kleineren Zwilling gleichbleibend sein würden. In Wirklichkeit nehmen sie aber zwischen dem 7. und dem 9. Monat bedeutend zu. Dies erhellt auch deutlich ein Vergleich der Wachstumstendenzen der Gewichts-differenzen - errechnet aus der Zunahme der Differenzen der Zwillinge insgesamt zwischen den einzelnen Monaten und ihre relative Beziehung zu den Werten des Ausgangsmonats (Grundwerte aus Tabelle 8) - mit der Wachstumstendenz der durchschnittlichen Geburtsgewichte auf S. 28.

7. - 8. Schwangerschaftsmonat: 103 g (169 %)

8. - 9. Schwangerschaftsmonat: 108 g (66 %)

9. -10. Schwangerschaftsmonat: 86 g (32 %)

Dieser Vergleich zeigt in Übereinstimmung mit den relativen Werten der Gewichts-differenzen zwischen dem 7. und 8. sowie dem 8. und 9. Monat eine relativ stärkere Zunahme der Differenzen gegenüber der Zunahme der durchschnittlichen Geburtsgewichte. Dies läßt den Schluß zu, daß die

differenzerzeugenden Faktoren in diesen Monaten an Einflußmöglichkeit durch Erschöpfung kompensatorischer Regulationen gewinnen, oder aber daß zusätzliche Zwillingspaare von ihnen erfaßt werden. Warum es zwischen dem 9. und 10. Schwangerschaftsmonat keine Diskrepanz zwischen Wachstumstendenz der Geburtsgewichte und der Gewichts-differenzen mehr gibt, kann nach den hier vorgenommenen Berechnungen lediglich vermutet werden. Entweder treten in dieser Schwangerschaftsphase keine zusätzlichen Diskordanzmöglichkeiten mehr auf - was wenig wahrscheinlich ist - oder es kam bereits im 9. Schwangerschaftsmonat gehäuft zur Geburt von Zwillingen mit starken Differenzen.

Stellen wir nun gleichartige Betrachtungen bei den Längendifferenzen an, so finden wir zwar auch einen Anstieg ihrer absoluten Maße zum 9. Schwangerschaftsmonat hin, aber mit deutlichem Aspekt erst zwischen dem 8. und 9. Monat. Ihr relatives Verhalten zum kleineren Zwilling zeigt auch nicht die klar ansteigende Tendenz, wie wir sie bei den Gewichtsdifferenzen fanden. Zwischen dem 7. und 8. sowie 9. und 10. Schwangerschaftsmonat finden wir sogar einen, teilweise zwar unbedeutenden, entgegengesetzten Verlauf. Die Wachstumstendenz der Längendifferenzen ergibt sich nach der Methode wie oben (Grundwerte aus Tabelle 8) wie folgt:

- 7. - 8. Schwangerschaftsmonat: + 0,07 cm (+ 6,1 %)
- 8. - 9. Schwangerschaftsmonat: + 0,59 cm (+ 48,8 %)
- 9. -10. Schwangerschaftsmonat: - 0,29 cm (- 16,1 %)

Bei der Auswertung dieser Ergebnisse müssen wir uns aber vor Augen halten, daß diese Zahlen klein sind und teilweise weit unter der Genauigkeit der einzelnen Durchschnitte liegen (im Gegensatz zu denen der Gewichte), was ihre Beurteilung sehr fraglich macht. Sie sollen deshalb auch nur zur Vervollständigung der Ausführungen

dargestellt sein. Aus dem Gesamtverhalten der Längendifferenzen läßt sich doch ungefähr (mit dem zuvor gemachten Vorbehalt) zeigen, daß wie bei den Gewichts-differenzen bis zum 9. Schwangerschaftsmonat eine stärkere Zunahme auftritt, als es der Geburtslängenentwicklung entspricht. Auch hierdurch finden wir eine Bestätigung für die intensivere und gehäufte Einwirkung von Diskordanzfaktoren bis zu dieser Schwangerschaftsphase. Für die Abnahme der durchschnittlichen Differenz im 10. Monat wäre die Erklärung wie oben für die geringere Entwicklung der Gewichts-differenzen durchaus anwendbar. Das geringe relative Verhalten der Längendifferenzen zur Länge des kleineren Zwillings (Tabelle 8) ist - wie in anderem Zusammenhang erwiesen wurde - als Ausdruck geringerer Reaktionen der Länge auf wachstumsbeeinflussende Faktoren sowie der nur linearen Längenzunahme zu werten, wie überhaupt das Gesamtverhalten der Längendifferenzen unter diesem Aspekt zu beurteilen ist. Das Verhalten der Kopfumfang-differenzen ist in diesem Rahmen nicht zu verwerten, da die für die Beurteilung der Tendenz so wichtigen 7. und 8. Schwangerschaftsmonate fehlen. Ihr geringfügiges Absinken vom 9. zum 10. Monat zeigt aber das gleiche Verhalten wie bei den Längendifferenzen. Auch die relative Beziehung dieser zu den Kopfumfangmaßen des kleineren Zwillings zeigt, daß die Beeinflussbarkeit durch Diskordanzmöglichkeiten bei diesem Reifemerkmale ebenfalls geringer ist als beim Gewicht und mit der der Länge übereinstimmt.

Im Anschluß an diese Ausführungen soll das Phänomen noch etwas näher beleuchtet werden, daß es zwischen 9. und 10. Schwangerschaftsmonat zu einem Abfall der relativen Differenzen (s. Tabelle 8) sowie ihrer Wachstumstendenz (s.S. 42/43) bei allen Reifemerkmale kommt und bei Länge und Kopfumfang sogar die absoluten Differenzen kleiner werden. Betrachten wir hierbei getrennt das Verhalten der Monochoriaten und Dichoriaten, so tritt diese Erscheinung im ver-

stärktem Maße bei den ersteren auf. Während die Längendifferenzen absolut und relativ bedeutend stärker bei den Monochoriaten abfallen, sinkt auch bei ihnen die relative Gewichts Differenz, während diese bei den Dichoriaten noch ansteigt. Errechnen wir die Entwicklungstendenz getrennt, so ergibt sie bei den Monochoriaten im Vergleich zu der Wachstumstendenz der Geburtsgewichte (§ 28) eine deutliche Senkung, während sie bei dem gleichen Vergleich bei den Dichoriaten noch ansteigt. Damit wird die Tatsache erhellt, daß das Absinken der Differenzen und ihrer Wachstumsintensität im 10. Schwangerschaftsmonat in erster Linie durch das Verhalten der Monochoriaten bedingt ist. Stellen wir nun in Rechnung, daß die Monochoriaten im 9. Schwangerschaftsmonat in größerem Maße die Schwangerschaft vorzeitig beenden und daß ihre Differenzen bis zu diesem Monat den stärksten Anstieg aufweisen, so liegt es nahe, zu vermuten, daß erstens der Differenzabfall zum 10. Schwangerschaftsmonat durch vorzeitige Geburt besonders der Zwillinge mit großen Differenzen zu erklären ist, und zweitens die Diskordanzmöglichkeiten in gewissem Maße mit den Faktoren in Zusammenhang gebracht werden können, die zu einer frühzeitigen Geburt führen.

Die bisherigen Darstellungen der Differenzen beschränken sich auf ihr durchschnittliches Verhalten. So aufschlußreich das auch ist, es gibt uns keine Auskunft über Fragen der Verteilung der Differenzen nach ihrer Größenordnung. Da uns auch die Berechnung der Streuung der Differenzen nicht weiter hilft, soll in den Tabellen 9 bis 11 ihre Häufigkeit, aufgeschlüsselt nach ihrer Größenordnung, für die einzelnen Monate dargestellt werden. Und zwar in:

Tabelle 9 für den 10. Schwangerschaftsmonat

Tabelle 10 für den 9. Schwangerschaftsmonat

Tabelle 11 für den 8. und 7. Schwangerschaftsmonat

Im Tabellenkopf sind die Differenzgruppen aufgezeichnet,

deren Größenordnung nur ungefähr die Beziehung der Reife-
merkmale zueinander - wie sie sich ergeben, wenn wir ihr
monatliches Verhalten in Beziehung setzen - berücksichti-
gen konnte. Es soll aber der Vollständigkeit halber darauf
hingewiesen werden, daß diese Klassengrenzen einer Korrektur
bedürfen, und zwar insofern, als die zugrundeliegenden
Werte durch Auf- und Abrunden beim Messen bestimmt wurden.
Die Darstellung wird aber dennoch im Rahmen der Meßgenauig-
keit bleiben, da es sonst zu unübersichtlich wäre, wollten
wir auch noch berücksichtigen, daß die Differenzen aus
zwei getrennt gemessenen Werten errechnet wurden, die je-
der für sich eine Auf- und Abrundung erfuhren.

In diesem Zusammenhang muß auch betont werden, daß die Meß-
genauigkeit für diese Zwecke bei den einzelnen Reifemerken-
malen verschieden ist, denn wie wir bei den Differenzen sa-
hen, kommt auf 1 cm Längendifferenz in den einzelnen Mona-
ten 237 g, 151 g oder 135 g Gewichts-differenz, bei einer
Meßgenauigkeit bis auf 50 g beim Gewicht. Bei der Bewertung
der Kopfumfangdifferenzen muß beachtet werden, daß die
Gruppen mit $1/2$, $1\ 1/2$ und $2\ 1/2$ cm Differenz relativ ge-
ringer besetzt sind, was die Kontinuität stört und wohl in
nicht einheitlicher Meßgenauigkeit begründet liegt sowie in
der Bevorzugung, auf ganze Zahlen zu runden. Setzen wir
bei der Betrachtung dieser Differenzgruppen gleich die vo-
rigen Gedankengänge fort. Dort sahen wir, daß die relativen
Differenzen bis zum 9. Schwangerschaftsmonat anstiegen, was
zu der Vermutung veranlaßte, daß zwischen 7. und 9. Schwan-
gerschaftsmonat zusätzliche differenzierende Faktoren auf-
treten. Das müßte sich einerseits durch Vergrößerung be-
stehender Differenzen über die Wachstumstendenz ihrer Reife-
merkmale hinaus bemerkbar machen; darüber hinaus auch zu
Differenzen bei den Zwillingen führen, die bisher gleich
waren. Es müßte folglich die Stärke der Gruppe ohne Diffe-
renzen zumindest bis zum 9. Monat in ihrer relativen Be-
teiligung sinken. Dies beobachten wir nun sowohl bei der
Länge als auch beim Gewicht, für das sogar die Gruppe mit

der Differenz 0 im 10. Schwangerschaftsmonat die relativ geringste Stärke hat, während bei der Länge in diesem Monat ein Anstieg ihrer Besetzung zu verzeichnen ist. Untersuchen wir hierauf hin Monochoriaten und Dichoriaten getrennt in dieser Gruppe 0, so finden wir bei den letzteren einen - allerdings immer mehr verlangsamten - Abfall bis zum 10. Schwangerschaftsmonat für Länge und Gewicht. Wir können daraus entnehmen, daß bei ihnen bis zu diesem Monat Diskordanzfaktoren neu auftreten. Bei den Monochoriaten dagegen treffen wir nun zum 10. Schwangerschaftsmonat einen relativen Anstieg, der aber nicht signifikant ist, der differenzlosen Zwillingspaare an; diese Erscheinung braucht aber nicht zu bedeuten, daß bisherige Differenzen verschwinden - was theoretisch denkbar wäre - sondern daß diese Zahl nur deshalb relativ steigt, weil es zur vermehrten Geburt von Zwillingspaaren mit Differenzen kommt.

Um diese Gedankengänge noch zu erweitern, betrachten wir noch die beiden Gruppen mit den stärksten Differenzen im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat, da diese für einen Vergleich am besten überschaubar sind und aus ihrer Besetzung am ehesten auf eine Beziehung zwischen frühzeitiger Geburt und besonders starker Beeinflussung eines der Zwillinge durch Diskordanzfaktoren zu schließen ist. Dazu sei vorausgeschickt, daß der Anteil aller Zwillinge, die im 10. Schwangerschaftsmonat eine Differenz von über 600 g Gewicht oder 4 cm Länge zeigen, sich aus Paaren zusammensetzt, die schon im 9. Monat gleich hohe Differenzen hatten und solchen, deren Differenzen zunahmen bei Fortbestand oder Verstärkung differenz erzeugender Wachstumsbeeinflussungen. Es müßte also ein Anstieg in den hohen Differenzgruppen zu verzeichnen sein, wenn wir die Möglichkeit unbeachtet lassen, daß Differenzen kleiner werden können, z.B. durch negative Wachstumsbeeinflussung des größeren Zwillings. Es liegt aber kein Anhaltspunkt dafür vor, daß derartige Ereignisse gerade in dieser Schwangerschaftsphase zu statistisch faßbaren Erscheinun-

gen führen sollten. So finden wir auch einen Anstieg der Zwillingspaare mit großen Gewichts differenzen, aber einen Abfall bei Länge und Kopfumfang. Deutlich zeigt sich jedoch hier, daß die Abnahme hoher Längendifferenzen besonders deutlich bei den Monochoriaten auftritt und die Zunahme hoher Gewichts differenzen bei diesen gegenüber den Dichoriaten sehr gering ist. So läßt sich ableiten, daß die Neigung zur frühzeitigen Geburt im 9. Schwangerschaftsmonat besonders bei den Monochoriaten mit großen Differenzen in diesem Monat auftritt. Daß eine Diskrepanz im Verhalten von Länge und Kopfumfang einerseits und Gewicht andererseits bemerkbar ist, soll uns nicht verwundern, sahen wir doch schon früher eine deutlichere Ansprechbarkeit des Gewichts auf wachstumsbeeinflussende Faktoren. Die Betonung der frühzeitigen Geburt bei Monochoriaten mit großen Differenzen soll nun keineswegs bedeuten, daß dieser Zusammenhang nicht auch für Dichoriaten zu gelten hat. Diese jedoch zeigen erst im späteren Stadium der Schwangerschaft vergleichbare Häufigkeitswerte hoher Differenzen, so daß deren Verhalten sich in dieser Beziehung nicht so deutlich abzeichnet.

Diese eben dargelegten Schlußfolgerungen sind nicht als signifikant anzusehen, da durch die Aufgliederung das Zahlenmaterial in den einzelnen Gruppen zu gering wird. Diese Untersuchungen wurden durchgeführt, um einen Anhalt dafür zu erlangen, wie sich das unterschiedliche Verhalten der durchschnittlichen Differenzen bei den Eihautgruppen und in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten in dem hier vorliegenden Material erklären läßt.

Vergleichen wir die Besetzung der einzelnen Differenzgruppen in den verschiedenen Schwangerschaftsmonaten, so sehen wir sehr gut, wie es, in der Regel - auch wohl für den Einzelfall geltend, zu einem kontinuierlichen Anstieg der Differenzen von Schwangerschaftsmonat zu Schwangerschaftsmonat kommt. Sehr gut ist aus diesem Verlauf auch der ver-

stärkte Anstieg der Gewichts-differenzen in der hier vorliegenden Schwangerschaftsphase zu erkennen. So spiegelt sich in diesen Tabellen die erhöhte Wachstumsgeschwindigkeit der Gewichte wie auch das Einsetzen neuer Diskordanzfaktoren wider, während dies für die Längendifferenzen nur bedingt zutrifft.

d) Die Korrelation zwischen den Reifemerkmale der Zwillinge eines Paares

Um die bisherigen Berechnungen zu vervollkommen und die daraus gewonnenen Ergebnisse einer weiteren Prüfung zu unterziehen, soll nachfolgend noch ein Maß betrachtet werden, das uns die Beziehungen der beiden Zwillinge zueinander im Rahmen aller deutlich machen soll. Um diese Beziehungen herauszustellen, soll der von Bravais und Pearson erarbeitete Korrelationskoeffizient (r) angewendet werden. Dieser stellt eine Relation dar zwischen dem durchschnittlichen Produkt der Abweichungen zueinandergehöriger Glieder zweier Reihen von je ihrem arithmetischen Mittel (Covarianz) als Zähler und dem Produkt ihrer mittleren quadratischen Abweichungen als Nenner. Der Koeffizient hat seine Grenzen zwischen -1 und $+1$, was als Extreme ein völlig entgegengesetztes Verhalten zweier Reihen bei -1 oder bei $+1$ einen völlig parallelen Zusammenhang beider bedeutet. Ist er 0 , so besagt er, daß zwischen dem Verhalten beider Reihen keine Wechselbeziehung besteht. In der abstufenden Bewertung kann man etwa sagen, daß Werte ungeachtet ihres Vorzeichens von $0 - 0,25$ keinen, von $0,25 - 0,50$ geringen, von $0,50 - 0,75$ erheblichen und von $0,75$ und darüber engen Zusammenhang anzeigen. Zur weiteren Erläuterung sei auf die Bücher über Statistik, z.B. den "Grundriß der medizinischen Statistik" von K. Freudenberg, verwiesen.

Wie gestaltet sich der Korrelationskoeffizient nun im Rahmen der zu betrachtenden Zwillingseigentümlichkeiten? Wir stellen nach einheitlichen Gesichtspunkten - nach erst- und zweitgeborenen oder größerem und kleinerem Zwilling - zwei Reihen des jeweiligen Reifemerkmals innerhalb eines Schwangerschaftsmonats auf. Zu den einzelnen Durchschnitten der Reifemerkmale (siehe Tabelle 2, 3, 4) bilden wir die einzelnen Abweichungen innerhalb der dazugehörigen Zwillinge-

reihe und multiplizieren diese jeweils mit denen des anderen zum Paar gehörenden Zwilling. Das durchschnittliche Produkt dieser Abweichungen ergibt dann die Kovarianz als Zähler. Den Nenner bilden wir als Produkt aus den mittleren quadratischen Abweichungen (Tabelle 5, 6, 7) der in Frage kommenden Zwillingsserien.

Was sagt uns nun der Korrelationskoeffizient in bezug auf die Zwillingssreifemerkmale in den einzelnen Monaten aus? Wie bei der Streuung bereits erwähnt, wäre anzunehmen, daß sich die Reifemerkmale der beiden Zwillinge eines Paares zueinander in ihrem Verhältnis zu den anderen Zwillingen gleichsinnig gestalten würden, wenn ihre Größe nur von der bei beiden gleichen Schwangerschaftsdauer und den auf beide gleichermaßen wirkenden individuellen intrauterinen Eigentümlichkeiten der Mutter abhinge. In solch einem Falle müßten die Abweichungen zum Durchschnitt immer gleiches Vorzeichen und im Idealfalle die gleiche Größe haben. Der Korrelationskoeffizient würde einen sehr engen Zusammenhang anzeigen und sogar bei +1 liegen. Nun wirken aber auf die Entwicklung, wie wir bereits sahen, noch andere wachstumsbeeinflussende Faktoren, die nur oder zum überwiegenden Maße einen Zwilling treffen. Dadurch ändert sich das gleichsinnige Verhalten der beiden Zwillinge in ihrer Beziehung zu den anderen Zwillingspaaren des gleichen Monats, die Kovarianz wird relativ zum Produkt der mittleren quadratischen Abweichungen kleiner und der Korrelationskoeffizient rückt von seiner Idealgrenze +1 immer mehr ab. Um wieviel kleiner der Korrelationskoeffizient als +1 ist, kann also als relatives Maß für das Wirken von einseitigen beziehungsweise unterschiedlichen Wachstumsbeeinflussungen der beiden Zwillinge eines Paares gelten. Allerdings sei darauf hingewiesen, daß dies nur ein relatives Verhalten zu den durchschnittlichen Reifemerkmale eines Schwangerschaftsmonats als Maßstab andeuten kann. Würden wir diesen Koeffizienten für alle Zwillingspaare, ungeachtet des Geburtsmonats, berechnen, so

würde er einen viel strafferen Zusammenhang anzeigen, da dabei das von der Schwangerschaftsdauer abhängende Wachstum zu sehr in den Vordergrund käme, was sich im Verhalten der - dann nur positiven - Kovarianz bemerkbar machte. Bei der hier angewendeten Methode haben wir aber nur einen Zeitunterschied von höchstens einem Monat als außerdem den Korrelationskoeffizienten beeinflussendes Moment in Kauf zu nehmen. Wie sehr diese monatliche Aufteilung sich auswirken kann, sehen wir an den Koeffizienten des 7. und 8. Schwangerschaftsmonats, die einmal für beide Monate gemeinsam und das andere Mal getrennt berechnet werden.

Die so errechneten Korrelationskoeffizienten sind dargestellt in:

Tabelle 12: Aufgegliedert in die beiden Reihen nach erst- und zweitgeborenen Zwilling .

Tabelle 13: Aufgegliedert in die beiden Reihen nach größerem und kleinerem Zwilling.

Von der Angabe des Vorzeichens wurde in diesen Tabellen abgesehen, da alle Werte im positiven Bereich liegen. In der Spalte unter "s" ist die mittlere Abweichung des Korrelationskoeffizienten als Maßstab für die zu erwartende Schwankungsbreite aufgeführt. Unter "L", "G", "K" sind wie bereits oben die Koeffizienten für die einzelnen Reifemerkmale dargestellt.

Aus der Natur der Berechnung heraus ist es erklärlich, daß die Werte in Tabelle 13 trotz gleicher Grundzahlen einen stärkeren Zusammenhang anzeigen als die vergleichbaren in Tabelle 12, da dort schon eine gewisse, die Aussagekraft des Korrelationskoeffizienten vorwegnehmende, Gliederung vorgenommen wurde, durch die wegen der zwangsläufigen Verschiedenheit der Durchschnitte die Abweichungen in beiden Reihen kleiner ausfallen müssen als in Tabelle 12. Es soll daher bei der Betrachtung der Resultate vorwiegend

von Tabelle 12 ausgegangen werden, da hier die Verteilung der drei Reifemerkmale auf die beiden Reihen gleichsinnig vorgenommen werden konnte und die Berechnung nicht durch die Art der Gegenüberstellung beeinflusst wurde. Das Verhalten der einzelnen Reifemerkmale zueinander ist aber bei beiden Methoden proportional.

So finden wir auf diese Weise mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten bestätigt, was wir schon bei der Berechnung der durchschnittlichen Differenzen fanden. Die Diskordanzfaktoren treten mit zunehmender Dauer der Schwangerschaft immer stärker in den Vordergrund. Es zeigt sich, daß im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat die Entwicklung der Differenzen Ausmaße erreicht, die die Gemeinsamkeiten der Entwicklung beider Zwillinge weitgehend ausgleicht und sogar teilweise kaum erkennen läßt. Im 7. und 8. Schwangerschaftsmonat dagegen weist der straffe Zusammenhang auf vorwiegend konkordante Beeinflussung hin. Wenn auch der Unterschied zwischen den benachbarten Monaten nicht signifikant ist, so kann das leicht an der geringen Zahl der Fälle, verbunden mit der sich nur allmählich verstärkenden Diskordanz, liegen. Vergleichen wir den 7. mit dem 10. Schwangerschaftsmonat, so ist die Tendenz, besonders beim Gewicht, nicht mehr zu verkennen. Stellen wir die Korrelationskoeffizienten den absoluten Werten der durchschnittlichen Differenzen gegenüber, so wird offenbar, daß der Koeffizient dort den geringsten Zusammenhang anzeigt, wo die Differenzen ihre höchsten Werte annehmen. Daß dieses entgegengesetzte Verhalten nicht überall und gleichmäßig zutage tritt, liegt an der Berechnungsform des Koeffizienten, der eine andere Fragestellung zugrunde liegt, und die nicht nur die Unterschiedlichkeit der Reifemerkmale der beiden Zwillinge eines Paares erfaßt.

Wenn wir unser Augenmerk auf die unterschiedliche Höhe des Korrelationskoeffizienten bei den einzelnen Reife-

merkmalen wenden, so finden wir unsere obigen Schlußfolgerungen bestätigt, bei denen wir ein unterschiedliches Reagieren dieser Reifemerkmale auf wachstumsbeeinflussende Faktoren sahen.

So sehen wir auch hier ab 8. Schwangerschaftsmonat ein straffereres Verhalten der Längenmaße untereinander gegenüber den Gewichtsmaßen und z. T. auch Kopfumfangmaßen, was aber nur zwischen Länge und Gewicht im 10. Schwangerschaftsmonat signifikant ist und im 9. Schwangerschaftsmonat kaum erkennbar ist. In diesem Monat zeigten auch die Längendifferenzen die höchsten Werte. Im 7. Schwangerschaftsmonat besteht dagegen ein, wenn auch nicht signifikant, stärkerer Zusammenhang der Gewichtsmaße, was bei den bisherigen Berechnungen schon erwähnt wurde und die Vermutung erweckte, daß in früheren Schwangerschaftsmonaten die Längenmaße eine relativ stärkere Divergenz aufweisen.

Bei der Gegenüberstellung der einzelnen Gruppen zeigt sich auch hier im 10. Schwangerschaftsmonat eine, aber nur bei der Länge schwach signifikant, stärkere Diskordanz bei den Dichoriaten gegenüber den Monochoriaten, während im 9. Monat der Unterschied zwischen Monochoriaten und Dichoriaten wie bei den durchschnittlichen Differenzen nicht so deutlich zutage tritt. Bei den nach Geschlecht definierten Untergruppen läßt sich kein gleichmäßig gültiger Unterschied erkennen.

e) Die Korrelation und Regression der Differenzen zwischen den Reifemerkmalen der Zwillinge eines Paares

Wie bisher des Öfteren schon zum Ausdruck kam, finden wir nicht immer ein übereinstimmendes Verhalten der einzelnen Reifemerkmale und ihrer Differenzen zueinander. Wir sahen dies immer als Folge ihrer verschiedenen Wachstumstendenz sowie verschieden großer Beeinträchtigung durch wachstumsbeeinflussende Faktoren innerhalb der einzelnen Monate an, ohne dabei aber exakt auf ihre gegenseitigen Beziehungen aufmerksam zu machen. Es soll uns hier das gegenseitige Verhalten der Differenzen der Reifemerkmale der beiden Zwillinge eines Paares interessieren, da außer der Möglichkeit relativ verschieden starker Differenzen sogar die des entgegengesetzten Verhaltens der Differenzen besteht; denn z.B. ist nicht in jedem Falle der längere auch zugleich der schwerere Zwilling.

Auch für diesen Vergleich erscheint der Korrelationskoeffizient als übersichtliches Maß, das uns den Eindruck von der Straffheit des Zusammenhanges zwischen den Differenzen der einzelnen Reifemerkmale vermittelt. Wir benutzen so die Differenzen zwischen dem erst- und dem zweitgeborenen Zwilling (bei ungleichgeschlechtlichen Dichoriaten zwischen männlichem und weiblichem Zwilling) und stellen in Tabelle 14 die Korrelationskoeffizienten mit ihren mittleren Abweichungen (s) dar, und zwar unter:

D(L)D(G): zwischen Längen- und Gewichts Differenz
D(L)D(K): zwischen Längen- und Kopfumfangs Differenz
D(K)D(G): zwischen Kopfumfangs- und Gewichts Differenz

Die Vorzeichen wurden auch hier nicht aufgeführt, da sie immer positiv sind. Die Koeffizienten wurden nach oben beschriebener Methode erarbeitet, indem die Abweichungen der einzelnen Differenzreihen zu je ihrem Durchschnitt gebildet wurden, der die Differenz der Durchschnittsmaße

zwischen erst- und zweitgeborenem Zwilling darstellt. In Tabelle 16 sind diese Durchschnitte sowie die mittleren quadratischen Abweichungen (s) der Differenzen aufgeführt, deren Produkt den Nenner bei der Bildung des Korrelationskoeffizienten ergibt. Bei diesen und auch den folgenden Berechnungen wurden im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat nur die Zwillingspaare benutzt, bei denen die Kopfumfänge bekannt sind (s. Tabelle 1).

Der erste Eindruck bei der Betrachtung der Tabelle 14 zeigt uns sogleich, daß die Beeinflussung der einzelnen Reifemerkmale durch differenzierende Faktoren recht unterschiedlich sein muß und daß ein teilweise so geringer Zusammenhang wie z.B. zwischen Längen- und Kopfumfangsdifferenzen nicht allein durch unterschiedliche Höhe, sondern auch entgegengesetzte Richtung einiger Differenzen hervorgerufen sein kann, was die Betrachtung des Beobachtungsmaterials auch bestätigt. Es ergibt sich hieraus, wie unterschiedlich die Aussagekraft der Höhe der verschiedenen Differenzen ist, wollte man retrospektiv von ihr auf einwirkende Diskordanzfaktoren schließen. Daraus folgt natürlich gleich die Frage, welches Reifemerkmal auf die früher beschriebenen Diskordanzmöglichkeiten das beste Reagens ist, oder ob die Differenzen der einzelnen Merkmale bei einem Zwillingsspaar überhaupt immer die Folgen gleicher Ursachen sind. So sahen wir früher, daß beispielsweise geburtshilfliche Maßnahmen oder geburtsmechanische Einwirkungen alleinigen Einfluß auf Länge oder Kopfumfang haben können. Ebenso ist es denkbar, daß erbliche oder konstitutionelle Faktoren alle drei Reifemerkmale nicht gleichsinnig bei einem Zwilling gegenüber dem anderen beeinflussen. Diese Erwägungen müssen folglich bei der Bewertung der Zusammenhänge zwischen den Differenzen der einzelnen Reifemerkmale beachtet werden.

Aus den hier dargestellten Korrelationskoeffizienten kann lediglich ersehen werden, daß die Differenzen von Gewicht

und Länge den engsten Zusammenhang aufweisen. Der Vergleich zwischen Kopfumfangs- und Gewichts-differenz zeigt einen fast ebenso großen, konstant erheblichen Zusammenhang an, während er zwischen Längen- und Kopfumfangs-differenz durchschnittlich gering ist und in einigen Gruppen nicht mehr sicher erkennbar ist.

Diese Berechnungen widersprechen den vorhergehenden Ergebnissen bei der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Differenzen nicht, die in erster Linie das Verhältnis zwischen Längen- und Gewichts-differenzen herausstellt, deren enger Zusammenhang offensichtlich ist. Die früheren Befunde müssen lediglich mit einer gewissen Einschränkung betrachtet werden, worauf aber bei der Darstellung der Regression noch näher eingegangen werden soll. Es ist auf der anderen Seite einleuchtend, daß das relativ stärkere Ansprechen der Gewichte auf Diskordanzfaktoren - wie wir es in den vorangegangenen Kapiteln fanden - sich auch in der Beziehung seiner Differenzen zu denen der Länge bemerkbar machen muß.

Nachdem wir so gesehen haben, daß die Differenzen der verschiedenen Reifemerkmale nicht ein völlig gleichsinniges Verhalten zeigen, soll dieser Umstand noch bei der Betrachtung berücksichtigt werden, die herausstellt, um wieviel sich die Größe der Differenz des einen Merkmals bezogen auf eine Verschiebung des Betrages der Differenz eines anderen Merkmals durchschnittlich verändert, wie es an anderer Stelle nur mit den durchschnittlichen Differenzen geschehen ist. Hierfür ist die Berechnung der Regression die geeignete Methode. Die so bestehende Beziehung zwischen den Differenzen zweier Reifemerkmale läßt sich, wenn wir bei ihnen ein geradliniges gegenseitiges Verhalten voraussetzen - was hier in dem Bereich der Differenzen statthaft ist - und die eine Differenz in Abhängigkeit zur anderen stellen - was hier jederzeit umkehrbar ist - z.B. in der Gleichung der Regressionsgeraden $D(G)' = a + b D(L)'$ zusammenfassen. Die Gleichung soll die Abhängigkeit der

Höhe der Gewichts-differenz $D(G)'$ von der Höhe der Längen-differenz $D(L)'$ aufzeigen. "b" ist das Zeichen für den Regressionskoeffizienten, der aus dem Quotienten der mittleren quadratischen Abweichung der Gewichts-differenz

" $s_{D(G)}$ " zu der mittleren quadratischen Abweichung der durchschnittlichen Längendifferenz " $s_{D(L)}$ " (Tabelle 16) multipliziert mit dem betreffenden Korrelationskoeffizienten " $r_{D(L)D(G)}$ " (Tabelle 14) gebildet wird:

$$b_{D(G)D(L)} = r_{D(L)D(G)} \frac{s_{D(G)}}{s_{D(L)}}$$

Er drückt aus, um wieviel durchschnittlich die Gewichts-differenz wächst, wenn die Längendifferenz um eine Längeneinheit (1 cm) zunimmt. Diese sowie die auf gleiche Weise errechneten Regressionskoeffizienten für die anderen Vergleiche sind in Tabelle 15 dargestellt, und zwar bedeutet:

$b_{D(G)D(L)}$: die Regression der Gewichts-differenz auf die Längendifferenz (g/cm)

$b_{D(K)D(L)}$: die Regression der Kopfumfang-differenz auf die Längendifferenz (cm/cm)

$b_{D(G)D(K)}$: die Regression der Gewichts-differenz auf die Kopfumfang-differenz (g/cm).

Die Regressionskoeffizienten wurden hier nur in drei Kombinationen errechnet, was in diesem Rahmen ausreichend ist. In der Spalte unter "s" wird die mittlere Abweichung des Regressionskoeffizienten als Maß seiner Genauigkeit dargestellt. Das Vorzeichen wurde nicht aufgeführt, da es, wie bei den Korrelationskoeffizienten, immer positiv ist infolge der zwangsläufigen Übereinstimmung beider. In der Gleichung der Regressionsgeraden können wir "a" weglassen, da es 0 wird, wenn wir die Regressionsgerade durch den Nullpunkt des Koordinatensystems laufen lassen, der dann durch die Werte des arithmetischen Mittels der Differenzen definiert ist. Diese durchschnittlichen Differenzen zwischen erst- und zweitgeborenem Zwilling sind in Tabelle 16 aufgeführt, unter "s" sind die mittleren quadratischen Abweichungen der Differenzen dargestellt.

Wenn wir die Regressionskoeffizienten mit den früher aufgestellten Beziehungen der durchschnittlichen Differenzen zwischen großem und kleinem Zwilling vergleichen, so ergeben sich zum Teil recht bedeutende Diskrepanzen, die sich daraus erklären, daß bei der Berechnung der Regression die den wahren Verhältnissen näherkommenden Wechselbeziehungen der einzelnen Differenzen berücksichtigt wurden, während im früheren Vergleich eine völlige Parallelität als Annahme zugrunde lag. Es wäre aber unmöglich, mit den jetzt gewonnenen Ergebnissen die früher aufgestellten Schlußfolgerungen aus einem Vergleich Wachstumstendenz und Verhalten der Differenzen der einzelnen Reifemerkmale zu revidieren, denn es ist nicht möglich, in gleicher Weise wie bei den Differenzen eine Regression zu errechnen, die den Zusammenhang der Wachstumstendenz der einzelnen Reifemerkmale darstellt. Dieser Vergleich konnte sich daher nur auf die durchschnittlichen Werte beschränken.

Da uns der Regressionskoeffizient allein nur einen Anhalt gibt, um wieviel sich die Differenz des einen Merkmals durchschnittlich verschiebt, wenn die Differenz bei einem anderen Reifemerkmal sich um eine bestimmte Einheit ändert, soll nachfolgend noch dargestellt werden, wie groß durchschnittlich der Wert der einen Differenz sein muß, wenn die Differenz des anderen Merkmals einen bestimmten Betrag aufweist. Für diese Berechnung muß die oben aufgeführte Gleichung der Regressionsgeraden umgestellt werden. Und zwar setzen wir dann an dem vorstehenden Beispiel anknüpfend:

$$D(G)' = D(G) + b_{D(G) D(L)} [D(L)' - D(L)]$$

Hierbei bedeutet $D(L)'$ den Betrag der Längendifferenz, zu dem der durchschnittliche Wert der dazugehörenden Gewichts-differenz $D(G)'$ errechnet werden soll. Hierbei stellt $D(G)$ die durchschnittliche Gewichts-differenz und

D(L) die durchschnittliche Längendifferenz in der jeweiligen Reihe zwischen erst- und zweitgeborenem Zwilling dar. (siehe Tabelle 16)

Setzen wir in diese Gleichung z. B. die Werte des 10. Schwangerschaftsmonats der Zwillinge insgesamt ein, dann erhalten wir

$$D(G)' = + 67 + 160,8 \left[\overline{D(L)'} - (+0,07) \right] = 160,8x D(L)' + 54,3$$

in Gramm

Nach dieser Methode kann auch bei den anderen Vergleichen verfahren werden.

Zusammenfassung

1. Aus der Gruppierung der Zwillingspaare nach Eihautgruppen, Geschlecht und Schwangerschaftsmonaten ist erkennbar, daß die Monochoriaten in stärkerem aber nicht signifikant stärkerem Maße als die Dichoriaten zur frühzeitigen Geburt neigen.

Es ist aus dieser Aufstellung weiterhin ersichtlich, daß der Anteil der eineiigen Zwillingspaare an den gleichgeschlechtlichen Dichoriaten gering ist und zu keiner nennenswerten Einschränkung in der Leurtteilung dieser Gruppe Veranlassung gibt.

2. Bei einem Vergleich der durchschnittlichen Reifemerkmale (Gewicht, Länge, Kopfumfang) der nach Eihäuten und Geschlecht definierten Gruppen läßt sich eine Minderentwicklung der Monochoriaten gegenüber den Dichoriaten erkennen, was aber nur im 10. Schwangerschaftsmonat einigermaßen signifikant zutage tritt. Bei den ungleichgeschlechtlichen Dichoriaten stellt sich im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat eine einigermaßen signifikant bessere Entwicklung des männlichen Zwillings dar.
3. Die mittleren quadratischen Abweichungen der durchschnittlichen Reifemerkmale zeigen besonders beim Gewicht eine deutliche Abhängigkeit von der Schwangerschaftsdauer und der von ihr abhängigen Wachstumstendenz, der Variabilitätskoeffizient zeigt dagegen eine abfallende Entwicklung. Die Streuungswerte werden in den frühen Schwangerschaftsphasen vorwiegend durch die unterschiedliche Tragzeit der nur nach Schwangerschaftsmonaten gruppierten Zwillingspaare beeinflusst; während ab 9. Schwangerschaftsmonat individuelle und peristatistische Momente auf die Größe der Streuung stärkere Auswirkung zeigen.

4. Die durchschnittlichen Differenzen der einzelnen Reifemerkmale zwischen großem und kleinem Zwilling für den 7. - 10. Schwangerschaftsmonat zusammen berechnet ergeben bei den Dichoriaten gegenüber den Monochoriaten geringfügig höhere Werte. Werden dagegen die Differenzen dieser beiden Gruppen in den einzelnen Geburtsmonaten gegenübergestellt, so weisen die Dichoriaten im 10. Schwangerschaftsmonat größere Differenzen auf (dies ist bei der Längendifferenz sogar einigermaßen signifikant), während die Differenzen der Monochoriaten im 9. Schwangerschaftsmonat - allerdings nicht signifikant - größere Werte haben. Bei den nach Geschlecht gruppierten Zwillingspaaren läßt sich kein deutlicher Unterschied zwischen den Differenzen erkennen.
5. Setzt man die Gewichts-differenz zwischen großem und kleinem Zwilling in Relation zu 1 cm Längendifferenz, so ergibt ein Vergleich mit gleichartigen Quotienten der Gewichtszunahme zu 1 cm Längenzunahme zwischen den Schwangerschaftsmonaten (Wachstumstendenz) oder dem Quotienten von Geburtsgewicht zu 1cm Geburtslänge unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Reifungstendenz von Länge und Gewicht, daß das Gewicht von wachstumsbeeinflussenden Faktoren im Sinne der Diskordanzmöglichkeiten zumindest ab 8. Schwangerschaftsmonat in weit stärkerem Ausmaß beeinflußt wird.
6. Vergleicht man die Zunahme der Differenzen der Reifemerkmale zwischen großem und kleinem Zwilling mit der Zunahme der Reifemerkmale selbst von Schwangerschaftsmonat zu Schwangerschaftsmonat, so ist eine stärkere relative (bezogen auf den Wert des jeweiligen Ausgangsmonats) Zunahme der Differenzen bis zum 9. Schwangerschaftsmonat erkennbar. Dies ist auch dar-

aus ersichtlich, daß die Differenzen relativ zu den Reifemerkmale selbst bis zu diesem Zeitpunkt größer werden. Hieraus ist anzunehmen, daß bis zu diesem Zeitpunkt in immer stärkerem Maße Diskordanzfaktoren zur Wirkung kommen.

7. Daß es vom 9. zum 10. Schwangerschaftsmonat zu keinem weiter erhöhten Anstieg (zum Teil sogar Abfall) der durchschnittlichen Differenzen kommt und ihr relatives Verhalten zu den Reifemerkmale rückläufig ist, beruht allein auf dem Verhalten der Monochoriaten. Da diese eine Abnahme der Anzahl von Zwillingspaaren mit großen Differenzen und ein Steigen derjenigen ohne Differenzen in diesem Zeitraum zeigen, wird vermutet, daß es im 9. Schwangerschaftsmonat bei den Monochoriaten besonders gehäuft zur Geburt besonders der Zwillinge mit großen Differenzen kommt. Ob ein Zusammenhang zwischen einigen der Diskordanzmöglichkeiten und den Faktoren besteht, die zu einer frühzeitigen Geburt führen, kann in diesem Rahmen nicht entschieden werden.

8. Der Korrelationskoeffizient, der uns einen Eindruck von der Straffheit des Zusammenhanges der Reifemerkmale der Zwillinge eines Paares vermitteln soll, läßt erkennen, daß mit zunehmender Schwangerschaftsdauer die Gemeinsamkeiten der Entwicklung beider Zwillinge immer stärker zurücktreten. Bei den beiden Eihautgruppen zeigt der Koeffizient nur im 10. Schwangerschaftsmonat eine stärkere Diskordanz (aber nur bei der Länge schwach signifikant) der Reifemerkmale bei den Dichoriaten gegenüber den Monochoriaten an.

Bei den einzelnen Reifemerkmale zeigt der Korrelationskoeffizient unterschiedliche Grade ihres Zusammenhanges an. So ist ab 8. Schwangerschaftsmonat der Zusammenhang der Längenmaße am engsten (aber nur im

10. Schwangerschaftsmonat signifikant), im 7. Schwangerschaftsmonat dagegen der der Gewichte.

9. Die Differenzen zwischen den Reifemerkmale der beiden Zwillinge eines Paares zeigen bei den einzelnen Reifemerkmale nicht immer ein gleichartiges Verhalten. So ergibt die Korrelationsrechnung für den Vergleich der Differenzen von Gewicht und Länge einen engen, von Gewicht und Kopfumfang einen erheblichen und von Länge und Kopfumfang nur einen geringen Zusammenhang. Das läßt vermuten, daß die einzelnen Reifemerkmale nicht nur im unterschiedlichen Ausmaß beeinflußt werden, sondern jedes für sich außerdem eine andersartige Beeinflussung erfahren kann.

Verzeichnis und Erläuterung der Tabellen

Tabelle 1 Gruppierung der Zwillingspaare

m = männlich

w = weiblich

abs. = Anzahl der Zwillingspaare in den Gruppen; die Zahlen in den Klammern geben die Zwillingspaare an, bei denen auch die Kopfumfangmaße bekannt sind.

a: = a: in vertikaler Aufgliederung Beteiligung der einzelnen Eihaut- und Geschlechtsuntergruppen an der Gesamtzahl der Zwillinge.

b: in horizontaler Aufgliederung relative Verteilung nach Schwangerschaftsdauer.

Tabelle 2 Die Durchschnitte der Längen

unter 1: die Durchschnitte beider Zwillinge zusammen

unter 2: die Durchschnitte der größeren Zwillinge

unter 3: die Durchschnitte der kleineren Zwillinge

unter 4: die Durchschnitte der erstgeborenen Zwillinge

unter 5: die Durchschnitte der zweitgeborenen Zwillinge

Bei den getrenntgeschlechtlichen Dichoriaten (m/w) sind statt dessen erfaßt:

unter 4: die Durchschnitte der männlichen Zwillinge.

unter 5: die Durchschnitte der weiblichen Zwillinge

Tabelle 3 Die Durchschnitte der Gewichte

1 - 5 : siehe Tabelle 2

- Tabelle 4 Die Durchschnitte der fronto-occipitalen Kopfumfänge
1 - 5 : siehe Tabelle 2
- Tabelle 5 Die mittleren Abweichungen (s) zu den Durchschnitten der Längen und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %)
- Tabelle 6 Die mittleren Abweichungen (s) zu den Durchschnitten der Gewichte und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %)
- Tabelle 7 Die mittleren Abweichungen (s) zu den Durchschnitten der Kopfumfangmaße und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %).
1 - 5 von Tabelle 2 gilt für die Tabellen 5 - 7
- Tabelle 8 Die Durchschnitte (abs.) und mittleren Abweichungen (s) der Differenzen der Reifemerkmale zwischen "großem" und "kleinem" Zwilling sowie deren relatives Verhalten bezogen auf den kleineren Zwilling (%).
Die Einteilung in "großen" und "kleinen" Zwilling wurde für jedes Reifemerkmal, so auch in Tabelle: 9, 10, 11, 12 gesondert durchgeführt.
D(L) = Differenzen der Längenmaße
D(G) = Differenzen der Gewichtsmaße
D(K) = Differenzen der Kopfumfangmaße
- Tabelle 9 Gruppierung der Differenzen zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillings nach ihrer Größenordnung im 10. Schwangerschaftsmonat.
abs.: Anzahl in den einzelnen Gruppen
% : die relative Verteilung der Zwillingspare mit verschiedenen großen Differenzen innerhalb der einzelnen Ethnisch- und Geschlechtsgruppen.

D(L): bei Länge
D(G): bei Gewicht
D(K): bei Kopfumfang

Tabelle 10 Gruppierung der Differenzen zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillings nach ihrer Größenordnung im 9. Schwangerschaftsmonat.
abs., %, D(L), D(G), D(K) s. bei Tabelle 9.

Tabelle 11 Gruppierung der Differenzen zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillings nach ihrer Größenordnung im 7. und 8. Schwangerschaftsmonat.
abs., %, D(L), D(G) s. bei Tabelle 9.

Tabelle 12 Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillings.
L: bei Länge
G: bei Gewicht
K: bei Kopfumfang
Bei den ungleichgeschlechtlichen Dichoriaten wurden die Korrelationskoeffizienten zwischen den Reifemerkmale des männlichen und weiblichen Zwillings gebildet.

Tabelle 13 Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillings.
L, G, K s. Tabelle 12.
Die unter Mens 8 angeführten Korrelationskoeffizienten für Monochoriaten gesamt, Dichoriaten m/w und Dichoriaten gesamt wurden - so auch in Tabelle 12 - für den 7. und 8. Schwangerschaftsmonat wegen der geringen Anzahl der Fälle gemeinsam berechnet.

Von der Aufführung des Vorzeichens des Korrelationskoeffizienten in der Tabelle - so auch in Tabelle 12 - wurde abgesehen, da es immer positiv ist.

Tabelle 14 Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Differenzen der Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillings.

D(L)D(G): zwischen den Differenzen der Längen und Gewichte.

D(L)D(K): zwischen den Differenzen der Längen und Kopfumfänge

D(L)D(G): zwischen den Differenzen der Kopfumfänge und Gewichte

Bei den ungleichgeschlechtlichen Dichoriaten wurden die Korrelationskoeffizienten - so auch in Tabelle 15 die Regressionskoeffizienten - zwischen den Differenzen der Reifemerkmale des männlichen und weiblichen Zwillings gebildet.

Die unter Mens 8 angeführten Korrelationskoeffizienten für Monochoriaten gesamt, Dichoriaten m/w und Dichoriaten gesamt wurden - so auch in Tabelle 15 für die Regressionskoeffizienten - für den 7. und 8. Schwangerschaftsmonat wegen der geringen Anzahl der Fälle gemeinsam berechnet.

Von der Aufführung des Vorzeichens des Korrelationskoeffizienten in der Tabelle - entsprechend bei den Regressionskoeffizienten in Tabelle 15 - wurde abgesehen, da es immer positiv ist.

Tabelle 15 Die Regressionskoeffizienten (b) und ihre mittleren Abweichungen (s) für 3 Kombinationen

zwischen den Differenzen der Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillings.

Die Regressionskoeffizienten stellen dar:

unter $D(G)D(L)$: die Regression der Gewichts-
auf die Längendifferenz
(g/cm)

unter $D(K)D(L)$: die Regression der Kopfum-
fangs auf die Längendiffe-
renz (cm/cm)

unter $D(G)D(K)$: die Regression der Gewichts-
auf die Kopfumfangsdifferenz
(g/cm).

Tabelle 10 Durchschnitt (abs.) und mittlere Abweichung
(s) der Differenzen der Reifemerkmale zwi-
schen erst- und zweit geborenem Zwilling
 $D(L)$ = Differenzen der Längenmaße
 $D(G)$ = Differenzen der Gewichtsmaße
 $D(K)$ = Differenzen der Kopfumfangsmaße

Die unter Mens 8 angeführten Differenzen
wurden bei Monochoriaten gesamt, Dichoria-
ten myw und Dichoriaten gesamt für den 7.
und 8. Schwangerschaftsmonat gemeinsam be-
rechnet.

Bei den ungleichgeschlechtlichen Dichoria-
ten wurden die Differenzen zwischen männ-
lichem und weiblichem Zwilling berechnet.

Die Berechnung dieser Differenzen sowie der
Korrelationskoeffizienten in Tabelle 14 und
der Regressionskoeffizienten in Tabelle 15
wurden im 9. und 10. Schwangerschaftsmonat
nur bei den Zwillingspaaren durchgeführt,
bei denen die Kopfumfangsmaße bekannt sind.

Tabelle I

Gruppierung der Zwillingspaare

Gruppen	Mens 10 abs.	%	Mens 9 abs.	%	Mens 8 abs.	%	Mens 7 abs.	%	insgesamt abs.	%
Monochoriaten m/m	36 (34)		33 (21)		8 (-)		2 (-)		79	13,60
Monochoriaten w/w	42 (37)		32 (22)		9 (-)		3 (-)		86	14,80
Monochoriaten gesamt	78 (71)	47,27	65 (43)	39,39	17 (-)	10,30	5 (-)	3,03	165	28,40
Dichoriaten m/m	70 (64)		34 (20)		7 (-)		5 (-)		116	19,97
Dichoriaten w/w	58 (53)		39 (26)		9 (-)		2 (-)		108	18,59
Dichoriaten m/w	100 (91)		62 (45)		20 (-)		10 (-)		192	33,05
Dichoriaten gesamt	228 (208)	54,81	135 (91)	32,45	36 (-)	8,65	17 (-)	4,09	416	71,61
Zwillinge insgesamt	306 (279)	52,67	200 (134)	34,41	53 (-)	9,13	22 (-)	3,79	581	100,00

+ Abweichen der Summe der Relativzahlen durch Runden

Tabelle 2

Die Durchschnitte der Längen

Gruppen		Mens 10	Mens 9	Mens 8	Mens 7
Monochoriaten m/m	1	48,73	44,76	39,88	35,25
	2	49,32	45,94	40,38	36,00
	3	48,14	43,58	39,38	34,50
	4	48,78	44,73	39,75	34,50
	5	48,67	44,79	40,00	36,00
Monochoriaten w/w	1	49,00	44,59	39,61	32,67
	2	49,60	45,47	40,22	33,00
	3	48,40	43,72	39,00	32,33
	4	49,24	44,59	39,78	32,33
	5	48,76	44,59	39,44	33,00
Monochoriaten gesamt	1	48,87	44,68	39,74	33,70
	2	49,47	45,71	40,29	34,20
	3	48,28	43,65	39,18	33,20
	4	49,03	44,66	39,76	33,20
	5	48,72	44,69	39,71	34,20
Dichoriaten m/m	1	49,62	44,96	40,29	33,50
	2	50,49	45,94	41,29	34,40
	3	48,74	43,97	39,29	32,60
	4	49,29	44,41	39,29	33,80
	5	49,94	45,50	41,29	33,20
Dichoriaten w/w	1	48,97	45,62	38,61	35,50
	2	49,66	46,44	39,00	36,00
	3	48,28	44,79	38,22	35,00
	4	48,97	45,51	38,33	35,00
	5	48,98	45,72	38,89	36,00
Dichoriaten m/w	1	49,15	45,49	41,30	33,95
	2	49,99	46,27	41,90	34,40
	3	48,31	44,71	40,70	33,50
	4	49,40	45,71	41,30	33,70
	5	48,90	45,27	41,30	34,20
Dichoriaten gesamt	1	49,25	45,39	40,43	34,00
	2	50,06	46,24	41,06	34,59
	3	48,43	44,55	39,81	33,41
	4	49,25	45,33	40,17	33,88
	5	49,24	45,46	40,69	34,12
Zwillinge insgesamt	1	49,15	45,16	40,21	33,93
	2	49,91	46,06	40,81	34,50
	3	48,40	44,26	39,60	33,36
	4	49,20	45,11	40,04	33,73
	5	49,11	45,21	40,38	34,14

Tabelle 3

Die Durchschnitte der Gewichte

Gruppen		Mens	10	Mens	9	Mens	8	Mens	7
Monochoriaten m/m	1	2649			2022		1386		885
	2	2786			2188		1473		940
	3	2512			1856		1300		830
	4	2682			1980		1440		850
	5	2616			2064		1333		920
Monochoriaten w/w	1	2606			1996		1225		743
	2	2786			2133		1327		753
	3	2426			1860		1122		733
	4	2684			1987		1273		747
	5	2527			2006		1176		740
Monochoriaten gesamt	1	2626			2010		1301		800
	2	2786			2161		1395		828
	3	2466			1859		1206		772
	4	2683			1984		1352		788
	5	2569			2036		1249		812
Dichoriaten m/m	1	2805			2064		1424		752
	2	2965			2190		1509		776
	3	2644			1938		1340		728
	4	2780			2017		1349		760
	5	2829			2112		1500		744
Dichoriaten w/w	1	2655			2071		1210		885
	2	2844			2199		1253		930
	3	2466			1943		1167		840
	4	2692			2073		1227		840
	5	2617			2069		1193		930
Dichoriaten m/w	1	2712			2032		1435		788
	2	2913			2163		1523		820
	3	2510			1900		1346		756
	4	2766			2074		1447		784
	5	2657			1990		1422		792
Dichoriaten gesamt	1	2726			2051		1376		789
	2	2912			2180		1453		820
	3	2540			1923		1300		758
	4	2752			2059		1373		784
	5	2700			2044		1380		794
Zwillinge insgesamt	1	2700			2038		1352		791
	2	2879			2174		1434		822
	3	2521			1902		1270		761
	4	2734			2035		1366		785
	5	2666			2041		1338		798

Tabelle 4

Die Durchschnitte der Kopfumfänge

Gruppen		Mens 10	Mens 9
Monochoriaten m/m	1	33,81	32,33
	2	34,27	32,78
	3	33,35	31,88
	4	33,75	32,07
	5	33,87	32,60
Monochoriaten w/w	1	33,55	31,83
	2	34,11	32,45
	3	32,99	31,21
	4	33,64	31,80
	5	33,46	31,86
Monochoriaten gesamt	1	33,67	32,08
	2	34,18	32,62
	3	33,16	31,54
	4	33,69	31,93
	5	33,65	32,22
Dichoriaten m/m	1	34,56	32,08
	2	35,09	32,60
	3	34,03	31,55
	4	34,57	32,18
	5	34,55	31,98
Dichoriaten w/w	1	33,58	32,20
	2	34,17	32,81
	3	32,99	31,59
	4	33,61	32,06
	5	33,56	32,34
Dichoriaten m/w	1	33,94	32,19
	2	34,60	32,91
	3	33,27	31,46
	4	34,22	32,59
	5	33,66	31,78
Dichoriaten gesamt	1	34,04	32,16
	2	34,64	32,81
	3	33,43	31,52
	4	34,17	32,35
	5	33,90	31,98
Zwillinge insgesamt	1	33,95	32,14
	2	34,53	32,75
	3	33,36	31,52
	4	34,05	32,21
	5	33,84	32,06

Tabelle 5

Die mittleren Abweichungen (s) zu den Durchschnitts der Längen und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %)

Gruppen		Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
		s	V%	s	V%	s	V%	s	V%
Monochoriaten m/m	1	1,99	4,08	3,26	7,28				
	2	1,65	3,35	2,67	5,32				
	3	2,11	4,38	3,37	7,73				
	4	1,94		2,82					
	5	2,02		3,65					
Monochoriaten w/w	1	1,87	3,82	2,20	4,93				
	2	1,73	3,49	1,92	4,22				
	3	1,80	3,72	2,11	4,83				
	4	1,80		2,13					
	5	1,90		2,26					
Monochoriaten gesamt	1	1,93	3,95	2,79	6,24	1,63	4,11	1,79	5,31
	2	1,70	3,43	2,35	5,14	1,57	3,89	2,04	5,96
	3	1,95	4,04	2,82	6,45	1,51	3,85	1,33	4,01
	4	1,88		2,51		1,89		1,33	
	5	1,96		3,05		1,32		2,04	
Dichoriaten m/m	1	2,32	4,68	2,54	5,64				
	2	2,13	4,22	2,51	5,47				
	3	2,17	4,46	2,15	4,89				
	4	2,09		2,24					
	5	2,48		2,69					
Dichoriaten w/w	1	1,90	3,88	2,02	4,43				
	2	1,51	3,16	1,74	3,75				
	3	1,95	4,04	1,95	4,35				
	4	1,95		1,94					
	5	1,86		2,09					
Dichoriaten n/w	1	1,97	4,00	2,33	5,12	1,79	4,33	1,74	5,12
	2	1,82	3,64	2,06	4,45	1,58	3,77	1,62	4,71
	3	1,74	3,60	2,32	5,19	1,79	4,44	1,75	5,22
	4	1,88		2,41		2,08		1,73	
	5	2,03		2,22		1,45		1,72	
Dichoriaten gesamt	1	2,08	4,22	2,31	5,09	2,31	5,72	2,26	6,65
	2	1,89	3,77	2,13	4,61	2,11	5,13	2,11	6,10
	3	1,94	4,01	2,20	4,93	2,34	5,88	2,25	6,74
	4	1,97		2,30		2,56		2,00	
	5	2,19		2,32		2,00		2,50	
Zwillinge insgesamt	1	2,05	4,17	2,50	5,53	2,14	5,32	2,17	6,40
	2	1,86	3,73	2,20	4,77	1,98	4,85	2,10	6,09
	3	1,95	4,03	2,46	5,55	2,13	5,38	2,08	6,23
	4	1,95		2,39		2,38		1,89	
	5	2,15		2,61		1,87		2,40	

Tabelle 6

Die mittleren Abweichungen zu den Durchschnitten der Gewichte und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %)

Gruppen		Mens 10 s	V %	Mens 9 s	V %	Mens 8 s	V %	Mens 7 s	V %
Monochoriaten m/m	1	379	14,30	402	19,90				
	2	346	12,40	344	15,71				
	3	361	14,38	388	20,86				
	4	376		357					
	5	380		439					
Monochoriaten w/w	1	358	13,72	324	16,20				
	2	286	10,25	290	13,61				
	3	332	13,66	298	16,02				
	4	338		241					
	5	361		389					
Monochoriaten gesamt	1	369	14,03	366	18,21	233	17,92	102	12,75
	2	316	11,33	320	14,81	243	17,36	103	12,41
	3	348	14,09	347	18,65	172	14,21	93	12,08
	4	356		305		256		106	
	5	372		416		193		95	
Dichoriaten m/m	1	367	13,06	335	16,26				
	2	323	10,88	315	14,38				
	3	338	12,80	305	15,72				
	4	332		315					
	5	398		346					
Dichoriaten w/w	1	365	13,72	300	14,49				
	2	284	10,00	286	13,00				
	3	337	13,64	255	13,14				
	4	401		291					
	5	321		308					
Dichoriaten m/w	1	372	13,73	301	14,83	206	14,31	113	14,34
	2	309	10,62	258	11,94	212	13,95	120	14,63
	3	316	12,59	284	14,95	166	12,30	95	12,51
	4	364		308		238		100	
	5	373		288		166		124	
Dichoriaten gesamt	1	373	13,66	310	15,12	234	16,96	137	17,34
	2	310	10,65	282	12,94	246	16,97	148	18,05
	3	336	13,23	282	14,69	195	15,00	117	15,39
	4	352		306		244		130	
	5	378		313		224		143	
Zwillinge insgesamt	1	375	13,89	330	16,17	236	17,48	130	16,46
	2	316	10,97	295	13,59	246	17,20	139	16,95
	3	340	13,49	306	16,11	194	15,28	112	14,74
	4	364		308		248		125	
	5	381		350		223		134	

Tabelle 7

Die mittleren Abweichungen (s) zu den Durchschnitten der Kopfumfangmaße und ihre Variationskoeffizienten in Prozenten (V %)

Gruppen		Mens 10		Mens 9	
		s	V %	s	V %
Monochoriaten m/m	1	1,11	3,28	1,19	3,68
	2	1,03	3,00	1,03	3,14
	3	0,99	2,96	1,17	3,67
	4	1,10		1,19	
	5	1,12		1,13	
Monochoriaten w/w	1	1,20	3,57	1,65	5,19
	2	1,03	3,02	1,65	5,08
	3	1,08	3,27	1,40	4,49
	4	1,24		1,19	
	5	1,14		2,00	
Monochoriaten gesamt	1	1,16	3,43	1,46	4,55
	2	1,03	3,01	1,39	4,26
	3	1,05	3,16	1,33	4,22
	4	1,18		1,20	
	5	1,14		1,66	
Dichoriaten m/m	1	1,62	4,68	1,43	4,45
	2	1,53	4,36	1,47	4,51
	3	1,55	4,56	1,18	3,73
	4	1,68		1,62	
	5	1,58		1,21	
Dichoriaten w/w	1	1,32	3,93	1,46	4,53
	2	1,14	3,33	1,47	4,48
	3	1,23	3,73	1,18	3,73
	4	1,31		1,54	
	5	1,33		1,39	
Dichoriaten m/w	1	1,30	3,83	1,47	4,57
	2	1,12	3,24	1,04	3,16
	3	1,11	3,33	1,48	4,69
	4	1,22		1,21	
	5	1,32		1,60	
Dichoriaten gesamt	1	1,45	4,26	1,46	4,53
	2	1,30	3,76	1,28	3,90
	3	1,32	3,95	1,34	4,25
	4	1,44		1,42	
	5	1,46		1,48	
Zwillinge insgesamt	1	1,40	4,12	1,46	4,53
	2	1,26	3,65	1,31	3,99
	3	1,26	3,77	1,34	4,25
	4	1,40		1,36	
	5	1,39		1,55	

Tabelle 8
Die Durchschnitte (abs.) und mittleren Abweichungen (s) der Differenzen der Reifemerkmale zwischen "großem" und "kleinem" Zwilling sowie deren relativen Verhalten bezogen auf den kleineren Zwilling (%)

Gruppen	Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
	abs.	s	%	abs.	s	%	abs.	s
Monochoriaten	D(L) 1,17 D(G) 274 D(K) 0,92	1,14 214 0,61	2,43 10,92 2,75	2,36 332 0,90	2,57 296 0,60	5,41 17,85 2,82	1,00 173	2,54 13,31 110
Monochoriaten w/w	D(L) 1,20 D(G) 360 D(K) 1,12	1,29 282 0,83	2,48 14,81 3,39	1,75 273 1,24	1,70 217 1,20	4,00 14,67 3,97	1,22 205	3,13 18,27 20
Monochoriaten gesamt	D(L) 1,19 D(G) 320 D(K) 1,02	1,22 257 0,74	2,46 12,96 3,07	2,06 302 1,08	2,21 263 0,99	4,71 16,24 3,43	1,11 189	0,92 191 15,67
Dichoriaten m/m	D(L) 1,75 D(G) 321 D(K) 1,06	1,44 261 0,76	3,59 12,16 3,12	1,97 252 1,05	1,69 218 1,11	4,48 12,99 3,32	2,00 169	5,09 12,61 48
Dichoriaten w/w	D(L) 1,38 D(G) 378 D(K) 1,18	1,30 213 0,88	2,86 15,30 3,58	1,65 256 1,22	1,43 222 0,90	3,68 13,20 3,86	0,78 86	2,05 7,37 90
Dichoriaten m/w	D(L) 1,68 D(G) 403 D(K) 1,33	1,55 311 1,07	3,48 16,06 3,99	1,56 263 1,45	1,68 215 1,23	3,49 13,84 4,60	1,20 177	1,03 124 13,15
Dichoriaten gesamt	D(L) 1,63 D(G) 372 D(K) 1,21	1,46 275 0,94	3,37 14,65 3,62	1,69 257 1,29	1,62 219 1,14	3,79 13,39 4,10	1,25 153	1,19 143 11,77
Zwillinge insgesamt	D(L) 1,51 D(G) 358 D(K) 1,17	1,42 272 0,89	3,12 14,21 3,50	1,80 272 1,23	1,85 235 1,08	4,06 14,32 3,90	1,21 164	1,10 161 12,91

Die Einteilung in "großen" und "kleinen" Zwilling wurde für jedes Reifemerkmals gesondert durchgeführt.

Tabelle 9
Gruppierung der Differenzen zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillingen nach ihrer Größenordnung im 10. Schwangerschaftsmonat

Differenzgruppen			0 cm			1 cm			2 cm			3 cm			4 cm			5 cm			6 cm u.darüber		
			0 g			1-150 g			151-300 g			301-450 g			451-600 g			601-750 g			über 750 g		
			0 cm			0,5 cm			1 cm			1,5 cm			2 cm			2,5 cm			ber		
	abs.	%	abs.	%	abs.	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%		
Monochoriaten	D(L)	13	36,1	11	30,6	6	16,7	5	13,9	1	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	D(G)	3	8,3	12	33,4	8	22,2	6	16,7	5	13,9	1	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8	1	2,8		
	D(K)	7	20,6	5	14,7	13	38,2	5	14,7	4	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Monochoriaten	D(L)	17	40,5	9	21,4	10	23,8	5	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	D(G)	2	4,8	14	33,3	6	14,3	4	9,5	8	19,0	3	7,1	3	7,1	5	11,9	5	11,9	3	8,1		
	D(K)	6	16,2	5	13,5	15	40,5	2	5,4	6	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Monochoriaten	D(L)	30	38,5	20	25,6	16	20,5	10	12,8	1	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	D(G)	5	6,4	26	33,3	14	17,9	10	12,8	13	16,7	4	5,1	4	5,1	6	7,7	6	7,7	3	4,2		
	D(K)	13	18,3	10	14,1	28	39,9	7	9,9	10	14,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dichoriaten	D(L)	12	17,1	27	38,6	14	20,0	7	10,0	7	10,0	1	1,4	1	1,4	2	2,9	2	2,9	3	4,7		
	D(G)	5	7,0	19	27,3	15	21,4	18	25,7	4	5,7	3	4,3	3	4,3	6	8,6	6	8,6	3	4,7		
	D(K)	9	14,1	15	23,4	21	32,8	4	6,3	12	18,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Dichoriaten	D(L)	16	27,6	19	32,8	13	22,4	6	10,3	3	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	D(G)	1	1,7	11	19,0	8	13,8	22	37,9	8	13,8	5	8,6	5	8,6	3	5,2	3	5,2	3	5,7		
	D(K)	8	15,1	8	15,1	17	32,1	7	13,2	9	17,0	1	1,9	1	1,9	3	5,7	3	5,7	3	5,7		
Dichoriaten	D(L)	28	28,0	23	23,0	23	23,0	13	13,0	9	9,0	1	1,0	1	1,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0		
	D(G)	2	2,0	24	24,0	28	28,9	9	9,0	12	12,0	9	9,0	9	9,0	16	16,0	16	16,0	11	12,1		
	D(K)	12	13,2	12	13,2	35	38,5	7	7,7	10	11,0	4	4,4	4	4,4	11	12,1	11	12,1	11	12,1		
Dichoriaten	D(L)	56	24,6	69	30,3	50	21,9	26	11,4	19	8,3	2	0,9	2	0,9	6	2,6	6	2,6	6	2,6		
	D(G)	8	3,5	54	23,7	51	22,4	49	21,5	24	10,5	17	7,5	17	7,5	25	11,0	25	11,0	28	12,1		
	D(K)	29	13,9	35	16,8	73	35,1	18	8,7	31	14,9	5	2,4	5	2,4	17	8,2	17	8,2	208	100,0		
Zwillinge insgesamt	D(L)	86	28,1	89	29,1	66	21,6	36	11,8	20	6,5	2	0,7	2	0,7	7	2,1	7	2,1	306	100,0		
	D(G)	13	4,2	80	26,1	65	21,2	59	19,3	37	12,1	21	6,9	21	6,9	31	10,1	31	10,1	306	100,0		
	D(K)	42	15,1	45	16,1	101	36,2	25	9,0	41	14,7	5	1,8	5	1,8	20	7,2	20	7,2	279	100,0		
Abweichen der			Summe der Relativzahlen durch Runden																				

Tabelle 10 Gruppierung der Differenzen zwischen den Reifemerkmale des "Großen" und "kleinen" Zwillingss nach ihrer Größenordnung im 9. Schwangerschaftsmonat

Differenzgruppe	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0 cm	1-150 g	151-300 g	301-450 g	451-600 g	601-750 g	751-900 g	901-1050 g	1051-1200 g	1201-1350 g	1351-1500 g	1501-1650 g	1651-1800 g	1801-1950 g	1951-2100 g	2101-2250 g	2251-2400 g	2401-2550 g	2551-2700 g
0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm	3,5 cm	4 cm	4,5 cm	5 cm	5,5 cm	6 cm	6,5 cm	7 cm	7,5 cm	8 cm	8,5 cm	9 cm
K	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm	3,5 cm	4 cm	4,5 cm	5 cm	5,5 cm	6 cm	6,5 cm	7 cm	7,5 cm	8 cm	9 cm
Differenzgruppe	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Monochoriaten	D(L) 7	21,2	10	30,3	2	6,1	7	21,2	1	3,0	4	12,1	2	6,1	33	100,0		
	D(G) 1	3,0	13	39,4	6	18,2	6	18,2	3	9,1	1	3,0	3	9,1	33	100,0		
	D(K) 2	9,5	7	33,3	8	38,1	2	9,5	1	4,8	1	4,8	-	-	21	100,0		
Monochoriaten	D(L) 10	31,3	7	21,9	5	15,6	5	15,6	2	6,3	2	6,3	1	3,1	32	100,0		
	D(G) 1	3,1	13	40,6	7	21,9	6	18,8	2	6,3	2	6,3	1	3,1	32	100,0		
	D(K) 7	31,8	3	13,6	2	9,1	3	13,6	2	9,1	-	-	5	22,7	22	100,0		
Monochoriaten	D(L) 17	26,2	17	26,2	7	10,8	12	18,5	3	4,6	6	9,2	3	4,6	65	100,0		
	D(G) 2	3,1	26	40,0	13	20,0	12	18,5	5	7,7	3	4,6	4	6,2	65	100,0		
	D(K) 9	20,9	10	23,3	10	23,3	5	11,6	3	7,0	1	2,3	5	11,6	43	100,0		
Monochoriaten	D(L) 8	23,5	7	20,6	9	26,5	3	8,8	3	8,8	3	8,8	1	2,9	34	100,0		
	D(G) 3	8,8	14	21,2	6	17,6	1	14,7	4	11,8	-	-	2	5,9	34	100,0		
	D(K) 6	30,0	4	20,0	4	20,0	1	5,0	2	10,0	1	5,0	2	10,0	20	100,0		
Dichoriaten	D(L) 9	23,1	14	35,9	6	15,4	3	7,7	6	15,4	1	2,6	-	-	39	100,0		
	D(G) 3	7,7	16	41,0	8	20,5	3	7,7	7	17,9	1	2,6	1	2,6	39	100,0		
	D(K) 4	15,4	6	23,1	5	19,2	3	11,5	4	15,4	2	7,7	2	7,7	26	100,0		
Dichoriaten	D(L) 19	30,7	22	35,5	4	6,5	9	14,5	3	4,8	3	4,8	2	3,2	62	100,0		
	D(G) 3	4,8	25	40,3	15	24,2	7	11,3	8	12,9	2	3,2	2	3,2	62	100,0		
	D(K) 7	15,6	7	15,6	11	24,4	3	6,7	9	20,0	1	2,2	7	15,6	45	100,0		
Dichoriaten	D(L) 36	26,7	43	31,9	19	14,1	15	11,1	12	8,9	7	5,2	3	2,2	135	100,0		
	D(G) 9	6,7	55	40,7	29	21,5	15	11,1	19	14,1	3	2,2	5	3,7	135	100,0		
	D(K) 17	18,7	17	18,7	20	22,0	7	7,7	15	16,5	4	4,4	11	12,1	91	100,0		
Dichoriaten	D(L) 53	26,5	60	30,0	26	13,0	27	13,5	15	7,5	13	6,5	6	3,0	200	100,0		
	D(G) 11	5,5	81	40,5	42	21,0	27	13,5	24	12,0	6	3,0	9	4,5	200	100,0		
	D(K) 26	19,4	27	20,1	30	22,4	12	9,0	18	13,4	5	3,7	16	11,9	134	100,0		

Abweichen der Summe der Relativzahlen durch Runden

Tabelle 11 Gruppierung von Differenzen zwischen den Reifemerkmalen des "großen" und "kleinen" Zwillingss nach ihrer Größenordnung im 7. und 8. Schwangerschaftsmonat

Differenz- gruppen	D(L) D(G)	0 cm 0 g	1 cm 1-100 g	2 cm 101-200 g	3 cm 201-300 g	4 cm 301-400 g	5 cm über 400	insgesamt
		abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %
Monochoriaten gesamt	D(L) D(G)	4 1	23,5 5,9	9 6	52,9 35,3	2 6	11,8 35,3	17 100,0
Dichoriaten gesamt	D(L) D(G)	11 3	30,6 8,3	12 13	33,3 36,1	9 12	25,0 33,3	36 100,0
Zwillinge insgesamt	D(L) D(G)	15 4	28,3 11,5	21 19	39,6 35,8	11 18	20,8 34,0	53 100,0
Differenz- gruppen	D(L) D(G)	0 cm 0 g	1 cm 1-50g	2 cm 51-100 g	3 cm 101-150 g	4 cm 151-200 g	5 cm über 200 g	insgesamt
		abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %	abs. %
Monochoriaten gesamt	D(L) D(G)	2 -	40,0 -	1 4	20,0 80,0	2 -	40,0 -	5 100,0
Dichoriaten gesamt	D(L) D(G)	7 3	42,2 17,6	4 3	23,5 17,6	2 10	11,8 58,8	17 100,0
Zwillinge insgesamt	D(L) D(G)	9 3	40,9 13,6	5 7	22,7 31,8	4 10	18,2 45,5	22 100,0

Abweichen der Summe der Relativzahlen durch Runden

Tabelle 12

Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillingings

Gruppen		Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
		r	s	r	s	r	s	r	s
Monochoriaten m/m	L	0,68	0,09	0,46	0,14				
	G	0,59	0,11	0,41	0,14				
	K	0,52	0,13	0,67	0,12				
Monochoriaten w/w	L	0,58	0,10	0,39	0,15				
	G	0,25	0,15	0,47	0,14				
	K	0,33	0,15	0,51	0,16				
Monochoriaten gesamt	L	0,63	0,07	0,43	0,10	0,91	0,04		
	G	0,41	0,09	0,44	0,10	0,72	0,10		
	K	0,42	0,10	0,59	0,10				
Dichoriaten m/m	L	0,56	0,08	0,53	0,12				
	G	0,37	0,10	0,56	0,12				
	K	0,68	0,07	0,46	0,18				
Dichoriaten w/w	L	0,50	0,10	0,42	0,13				
	G	0,31	0,12	0,39	0,14				
	K	0,37	0,13	0,48	0,15				
Dichoriaten m/w	L	0,35	0,09	0,53	0,09	0,93	0,03		
	G	0,09	0,10	0,39	0,11	0,87	0,04		
	K	0,20	0,10	0,27	0,14				
Dichoriaten gesamt	L	0,45	0,05	0,50	0,06	0,91	0,02		
	G	0,23	0,06	0,43	0,07	0,87	0,03		
	K	0,39	0,06	0,37	0,09				
Zwillinge insgesamt	L	0,50	0,04	0,47	0,07	0,74	0,06	0,76	0,09
	G	0,29	0,05	0,43	0,06	0,53	0,10	0,83	0,07
	K	0,40	0,05	0,44	0,07				

Tabelle 13

Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Reifemerkmale des "großen" und "kleinen" Zwillings

Gruppen		Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
		r	s	r	s	r	s	r	s
Monochoriaten m/m	L	0,84	0,05	0,66	0,10				
	G	0,81	0,06	0,68	0,09				
	K	0,81	0,06	0,86	0,06				
Monochoriaten w/w	L	0,73	0,07	0,65	0,10				
	G	0,59	0,10	0,72	0,08				
	K	0,70	0,08	0,70	0,11				
Monochoriaten gesamt	L	0,78	0,04	0,65	0,07	0,95	0,02		
	G	0,69	0,06	0,70	0,06	0,84	0,06		
	K	0,75	0,05	0,78	0,06				
Dichoriaten m/m	L	0,77	0,05	0,74	0,08				
	G	0,69	0,06	0,75	0,08				
	K	0,87	0,03	0,67	0,12				
Dichoriaten w/w	L	0,76	0,06	0,70	0,09				
	G	0,78	0,05	0,67	0,09				
	K	0,72	0,07	0,78	0,08				
Dichoriaten m/w	L	0,62	0,06	0,71	0,06	0,96	0,01		
	G	0,51	0,07	0,69	0,07	0,95	0,02		
	K	0,55	0,07	0,57	0,10				
Dichoriaten gesamt	L	0,70	0,03	0,72	0,04	0,95	0,01		
	G	0,63	0,04	0,70	0,04	0,94	0,02		
	K	0,69	0,04	0,65	0,06				
Zwillinge insgesamt	L	0,72	0,03	0,70	0,04	0,86	0,04	0,85	0,06
	G	0,65	0,03	0,70	0,04	0,76	0,06	0,96	0,02
	K	0,71	0,03	0,69	0,05				

Tabelle 14

Die Korrelationskoeffizienten (r) und ihre mittleren Abweichungen (s) zwischen den Differenzen der Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillinge

Gruppen	Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
	r	s	r	s	r	s	r	s
Monochoriaten								
m/m	D(L)D(G)	0,72	0,08	0,80	0,08			
	D(L)D(K)	0,22	0,16	0,26	0,20			
	D(K)D(G)	0,60	0,11	0,56	0,15			
Monochoriaten								
w/w	D(L)D(G)	0,71	0,08	0,78	0,08			
	D(L)D(K)	0,63	0,10	0,48	0,16			
	D(K)D(G)	0,85	0,05	0,72	0,10			
Monochoriaten								
gesamt	D(L)D(G)	0,71	0,06	0,79	0,06	0,80	0,08	
	D(L)D(K)	0,43	0,10	0,37	0,13			
	D(K)D(G)	0,73	0,06	0,64	0,09			
Dichoriaten								
m/m	D(L)D(G)	0,74	0,06	0,74	0,10			
	D(L)D(K)	0,46	0,10	0,18	0,22			
	D(K)D(G)	0,68	0,07	0,44	0,18			
Dichoriaten								
w/w	D(L)D(G)	0,79	0,05	0,82	0,06			
	D(L)D(K)	0,58	0,09	0,57	0,13			
	D(K)D(G)	0,66	0,08	0,80	0,07			
Dichoriaten								
m/w	D(L)D(G)	0,75	0,05	0,80	0,05	0,73	0,08	
	D(L)D(K)	0,41	0,09	0,59	0,10			
	D(K)D(G)	0,72	0,05	0,72	0,07			
Dichoriaten								
gesamt	D(L)D(G)	0,76	0,03	0,79	0,04	0,72	0,06	
	D(L)D(K)	0,47	0,05	0,49	0,08			
	D(K)D(G)	0,69	0,04	0,68	0,06			
Zwillinge								
insgesamt	D(L)D(G)	0,75	0,03	0,79	0,03	0,82	0,04	0,42 0,18
	D(L)D(K)	0,46	0,05	0,45	0,07			
	D(K)D(G)	0,70	0,03	0,67	0,05			

Tabelle 15

Die Regressionskoeffizienten (b) und ihre mittleren Abweichungen (s) für drei Kombinationen zwischen den Differenzen der Reifemerkmale des erst- und zweitgeborenen Zwillings

Gruppen		Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
		b	s	b	s	b	s	b	s
Monochoriaten									
m/m	D(G)D(L)	150,6	24,9	97,2	15,9				
	D(K)D(L)	0,15	0,11	0,10	0,09				
	D(G)D(K)	187,1	42,7	176,8	57,2				
Monochoriaten									
w/w	D(G)D(L)	177,7	29,6	108,0	18,4				
	D(K)D(L)	0,52	0,10	0,32	0,12				
	D(G)D(K)	260,5	26,7	149,8	30,8				
Monochoriaten									
gesamt	D(G)D(L)	164,4	19,4	105,0	12,4	130,3	20,8		
	D(K)D(L)	0,32	0,08	0,21	0,08				
	D(G)D(K)	225,4	25,0	152,8	27,9				
Dichoriaten									
m/m	D(G)D(L)	143,5	16,3	104,2	21,1				
	D(K)D(L)	0,30	0,07	0,14	0,17				
	D(G)D(K)	200,4	27,1	80,4	36,7				
Dichoriaten									
w/w	D(G)D(L)	180,0	19,1	138,3	18,9				
	D(K)D(L)	0,45	0,09	0,39	0,11				
	D(G)D(K)	193,1	30,1	196,5	28,7				
Dichoriaten									
m/w	D(G)D(L)	165,2	15,2	139,7	15,7	88,8	15,2		
	D(K)D(L)	0,30	0,07	0,53	0,11				
	D(G)D(K)	214,6	21,8	140,3	20,1				
Dichoriaten									
gesamt	D(G)D(L)	159,9	9,3	126,2	10,2	76,8	10,2		
	D(K)D(L)	0,33	0,04	0,39	0,07				
	D(G)D(K)	203,8	14,8	138,4	15,7				
Zwillinge									
insgesamt	D(G)D(L)	160,8	8,6	118,5	8,0	116,8	11,1	20,2	9,3
	D(K)D(L)	0,33	0,04	0,32	0,05				
	D(G)D(K)	209,0	12,8	140,6	13,4				

Tabelle 16

Durchschnitt (abs.) und mittlere Abweichung (s) der Differenzen der Reifemerkmale zwischen erst- und zweitgeborenem Zwilling

Gruppen		Mens 10		Mens 9		Mens 8		Mens 7	
		abs.	s	abs.	s	abs.	s	abs.	s
Monochoriaten m/m	D(L)	+ 0,18	1,64	-0,24	2,47				
	D(G)	+ 81	343	- 115	300				
	D(K)	- 0,12	1,10	-0,53	0,95				
Monochoriaten w/w	D(L)	+ 0,59	1,69	+0,27	2,60				
	D(G)	+ 168	423	+ 23	360				
	D(K)	+ 0,18	1,38	-0,07	1,73				
Monochoriaten gesamt	D(L)	+ 0,39	1,68	+0,02	2,55	-0,18	1,40		
	D(G)	+ 126	389	- 44	339	+ 74	228		
	D(K)	+ 0,03	1,26	-0,29	1,42				
Dichoriaten m/m	D(L)	- 0,77	1,99	-1,20	1,96				
	D(G)	- 47	386	- 110	276				
	D(K)	+ 0,02	1,31	+0,20	1,51				
Dichoriaten w/w	D(L)	-0,09	1,90	-0,65	2,17				
	D(G)	+ 64	433	- 46	366				
	D(K)	+0,05	1,48	-0,29	1,49				
Dichoriaten m/w	D(L)	+0,49	2,18	+0,56	1,93	-0,17	1,53		
	D(G)	+ 102	480	+ 79	337	+ 14	186		
	D(K)	+0,56	1,61	+0,81	1,73				
Dichoriaten gesamt	D(L)	-0,04	2,12	-0,18	2,14	-0,43	1,66		
	D(G)	+ 47	446	+ 2	342	- 8	177		
	D(K)	+0,26	1,51	+0,36	1,68				
Zwillinge insgesamt	D(L)	+0,07	2,02	-0,11	2,28	-0,34	1,60	-0,41	1,56
	D(G)	+ 67	433	- 13	342	+ 28	228	- 14	75
	D(K)	+0,21	1,45	+0,15	1,63				

Literaturverzeichnis

1. Abrams, R.H. Report of a case with thirty five days between deliveries. Obstetr. a. Gynecol., S. 453 (1957).
2. Albeck Monatsschrift Geburtsh. Jg. 52, H. 4.
3. Benirschke, K. Accurate recording of twin placentation. Obstetr. a. Gynecol. 18, S. 334 (1961).
4. Berge, ten, S. Zbl. Gynäk. 75, S. 1875 (1953).
5. Brandess, The. Über Größendiff. bei Zwillingen und ihre Entstehungsursachen. Monatsschrift f. Geburtshilfe u. Gynäkol., Bd. 71, H.5/6, S.249 (1925).
6. Brody, S. Variation in size and weight of twins of monochorial pregnancies. Amer. J. Obstetr. 64, S. 340 (1952).
7. Cerza, L. Contributo alla patologia dei gemelli. Pediatria Riv. 50, S.141 (1942).
8. Clemetson, C.A.G. J. Obstetr. (London) N.S. 63, 1-8 (1956).
zit. nach den Berichten d. ges. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd.59, S.75 (1956).
9. Corston Obstetr. a. Gynecol. 10, S.181 (1957).
10. Daiser, K.W. Beitrag zum Zwillingsproblem. Arch. Gynäk. 169, S. 754 (1939).
11. Dieke, M. Schwangerschaftsdauer und Reifegrad bei Zwillingen unter Zugrundelegung der Zwillingsgeburten an der Universitäts-Frauenklinik, Königsberg Pr. von 1910-32.
Inaug. Diss. 1935 Königsberg Pr.

12. Döring, G.K.
Fink, C. Über die Korrelationen zwischen Tragzeit und meßbaren Reifemerkmale bei 11 300 Zwillingskindern.
Arch. Gynäkol. 194, S. 63 (1960).

13. Fischer, W. Entwicklungsdifferenz bei zweieiigen Zwillingen.
Zbl. Gynäkol. 83, S. 424 (1961).

14. Fraccaro, M. A contribution to the study of birth weight based on Italian examples of twin data.
Ann. Human Genet. 21, S. 224 (1957).

15. Freudenberg, K. Grundriß der medizinischen Statistik.
Fr.-K. Schattauer-Verlag, Stuttgart 1962.

16. Frigyesi Zbl. Gynäkol. 1942, S. 1790
(Nabelschnurumschlingung).

17. Gedda, L. Acta genet. med. (Roma), 9, S. 271 (1960).
Poggy, D. Zit. nach Bericht d. ges. Gynäk. u. Geburtsh., Bd. 75, S. 330 (1961).

18. Geyer, E. Ein Zwillingspärchen mit 2 Vätern.
Arch. f. Rassenbiologie, 34, S. 226 (1940).

19. Greil, A. Zwillingsproblematik.
Zbl. Gynäkol. 1960, S. 935, Nr. 82.

20. Gruenwald, P.
Mayberger Differences in abnormal development of monozygotic twins.
Arch. Path. (Chicago) 70, S. 685 (1960).

21. Harris, A. Amer. J. Obstetr. 64, (1952), S. 52.

22. Hermstein, A. Arch. Gynäkol. 141, S. 76 (1930).

23. Hinselmann, H. Die Pathologie der menschlichen Placenta.
Seitz-Amreich, 2. Erg.-Bd. 1958-

24. Hollander, R.
Drescher, H. Schwangerschaftsdauer und Reifezeichen bei Zwillingen.
Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. 140, S. 55 (1953).

25. Hollenweger-Mayr, R. Die Beziehungen zwischen Reifezeichen und Tragzeit bei Zwillingen.
Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. 135, S. 283 (1951).
26. Hosemann, H. Schwangerschaftsdauer und Neugeborenenengewicht.
Arch. Gynäkol. 176, S. 109, (1949).
27. Hosemann, H. Schwangerschaftsdauer und Neugeborenenlänge.
Arch. Gynäkol. 176, S. 124, (1949).
28. Hosemann, H. Schwangerschaftsdauer und Reifemerkmale des Neugeborenen.
Arch. Gynäkol. 176, S. 636 (1949).
29. Hyrtl, Die Blutgefäße der menschlichen Nachgeburt in normalen und anormalen Verhältnissen.
Wien 1880.
30. Ioffe, S. Twins in uterus becornis.
Bericht über die ges. Gynäkol. u. Geburtsh.
Bd. 63, S. 161 (1957-58).
31. Karn, M.N. Data of twin birth occuring in two English Metropolitan Hospitals.
Acta genet. med. (Roma) 2, S.152 (1953).
32. Kayser, H.-W. Erythroblastose bei Zwillingen
Zbl. Gynäkol. Nr. 77, S. 1315 (1955).
33. Kehrer, E. Zbl. Gynäkol. Nr. 73 (1951).
34. Khreninger-Guggenberger, v. Das Problem der Superfetation und Superfecundation.
Abh. auf d. Gebiete d. Frauenheilk. u. Geburtsh.
N.F., H. 3 (1949).
35. Knaus, H. Juristische Blätter 74, S.17 (1952).
36. Lüdi, F. Gewichte und Längen von Zwillingen.
Zbl. Gynäkol. Nr. 6, S. 344 (1934).

37. Meyer, R. Arch. Gynäkol. 93, S. 554
(1911).
38. Mikulics- Radecki, v.F. Geburtshilfe des praktischen
Arztes.
bei J. A. Barth, Leipzig 1959,
S. 157.
39. Mikulics- Radecki, v.F. In: Stoeckel, W., Lehrbuch der
Geburtshilfe, Leipzig 1956,
S. 42.
40. Nold, B. Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.
150, S. 146 (1958).
41. Nold, B. Gefäßbefunde an Zwillingsplacen-
ten.
Med. Bild 1, S. 71-74 (1958).
42. Ottow, B. In: Stoeckel, W., Lehrbuch der
Geburtshilfe.
Leipzig 1956, S. 252; 250; 247;
253.
43. Philipp, E. In: Stoeckel, W., Lehrbuch der
Geburtshilfe.
Leipzig 1956, S. 810.
44. Rumpe, L. über einige Unterschiede zwi-
schen eineiigen und zweieiigen
Zwillingen.
Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.
22, S. 344 (1891).
45. Salfelder, K.
Lambertz, H. Geburtshilfe und Frauenheilkun-
de.
S. 50 (1951).
46. Scipiadès, E.,
Burg Über die Morphologie der mensch-
lichen Placenta.
Arch. Gynäkol. 141, S. 574
(1930).
47. Schatz, F. Arch. Gynäkol. 24, 27, 29, 30,
53, 55, 58, 60, 92 (1884 - 1910).
48. Schmidt, H.R. Ztschr. f. Geburtsh. 86, S. 459
(Stuttgart 1923).
49. Schultz, H. Nabelschnurumschlingung um am-
niotische Fäden.
Zbl. Gynäkol. 73, S. 227 (1951).
50. Seitz, L. In: Stoeckel, W., Lehrbuch der
Geburtshilfe.
Leipzig 1956, S. 602; 586;
576; 574.

51. Soifer, I. Amer. J. Obstetr. 37, (1939).
Berichte d. ges.Geburtsh. u.
Gynäkol. 39, S. 366.
52. Solth, K. Besonderheiten der Zwillings-
entwicklung.
Zbl. Gynäkol. 80, S. 2034
(1958).
53. Sövenyhazy, v.A. Zweieiige Zwillinge mit außer-
gewöhnlichem Unterschied.
Zbl. Gynäkol., S. 2611, 1935.
54. Sroka, J.H. Ein Beitrag über die lang ver-
zögerte Geburt des zweiten
Zwillings.
Münch. med. Wochenschr. 1958,
S. 1050.
55. Staemmler, M. Intrauterine Infektion.
Geburth. u. Frauenheilk. 12,
S. 301 (1952).
56. Stehle, F. Über Größenverhältnisse u.
Schwangerschaftsdauer der
Zwillinge.
Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynä-
kol. 119, S. 159 (1939).
57. Stieve, H. Z. mikrosk.- anat. Forschg.
53, S. 467 (1943).
58. Stieve, H. Anat. d. Plac. u. d. inter-
villösen Raumes.
In: Seitz-Amreich, Bd. 7,
Teil 1, S. 109.
59. Stoeckel, W. Lehrbuch der Geburtshilfe,
Leipzig 1956, S. 501.
60. Sussi, L. Med. Klinik 31, S. 1334
(1935).
61. Szendi, B. Arch. Gynäkol. 167, S. 108
(1938).
62. Tüscher, H. Zur Frage über die Ein- oder
Zweieiigkeit bei bichorialen
biamniotischen Zwillingen mit
Gefäßanastomosen in der Pla-
centa.
Erbarzt. Sonderbeilage z.Dtsch.
Ärzteblatt 1936, Nr. 42/3,
S. 148 (1936).

63. Thomas, J. Aplasie d. Nabelarterie
bei Zwillingen.
Geburtsh. u. Frauenheilk.
21, S. 84 (1961).
64. Verschuer, O. v. Die biologischen Grund-
lagen der Zwillingsfor-
schung.
Erbarzt, Sonderbeilage z.
Dtsch. Ärzteblatt, Nr.
3/4, S. 1 - 7 (1937).
65. Verschuer, O. v. Münch. med. Wochenschrift,
25, S. 184.
66. Wenner, R. Les jumeaux homozygotes
univitellins.
Rev. franç. Gynecol. 47,
S. 174 (1952).
67. Wenner, R. Bull. Soc. roy. Belge
Gynecol. et Obstetr.
N.S. 26, S. 773 (1956).
68. Wolf, W. Die Körperlänge als Reife-
zeichen der Zwillinge.
Geburtsh. u. Frauenheilk.
H. 8, S. 570 (1939).

Herrn Professor Dr. med. Dr. phil. K. Freudenberg
erlaube ich mir an dieser Stelle meinen aufrichtigen
Dank für die Überlassung des Themas sowie die durch
ihn erfolgten Anregungen abzustatten.

L e b e n s l a u f

Am 25. November 1936 wurde ich als zweiter Sohn des Fabrikanten Otto Paulsen und seiner Ehefrau Hildegard Paulsen, geb. Boretius in Magdeburg geboren. Hier verlebte ich meine Jugendjahre bis 1956, mit Ausnahme von 3 Jahren, in denen unsere Familie nach Hessen, Kreis Wernigerode, evakuiert war.

Von 1943 - 51 besuchte ich die Grundschule und anschließend die Humboldt-Oberschule zu Magdeburg, an der ich 1955 die Reifeprüfung bestand. Da ich in der Sowjetzone wegen meiner politischen Haltung und wegen meiner sozialen Herkunft nicht zum Studium zugelassen wurde, verließ ich 1956 die SBZ und begann im Sommer 1956 nach bestandener Nachprüfung für Studenten aus der Sowjetzone an der Universität Marburg/Lahn mit dem Medizinstudium.

Hier bestand ich nach dem 5. Semester das Physikum und wechselte nach einem weiteren Semester zur Freien Universität über. In Berlin studierte ich die restlichen fünf Pflichtsemester Medizin; während dieser Zeit mußte ich eine vierteljährige Gefängnisstrafe wegen Vergehens gegen die "Anordnung über Ausgabe von Personalausweisen" in der Sowjetzone verbüßen.

Am 11. 4. 1962 bestand ich an der Freien Universität Berlin meine ärztliche Prüfung.

Seit dem 1. Mai 1962 bin ich als Medizinalassistent an dem Krankenhaus am Urban in Berlin-Kreuzberg tätig.

